

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Anna Štorková

**Nutriční screening jako součást
Multidimenzionálního Prognostického Indexu
u geriatrických pacientů s onemocněním
SARS-CoV-2**

*Nutritional screening as part of a Multidimensional
Prognostic Index in geriatric patients with
SARS-CoV-2 disease*

Bakalářská práce

Praha, červen 2022

Autor práce: Anna Štorková

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Nutriční terapie

Vedoucí práce: **as. Mgr. Ing. Tereza Vágnerová**

Pracoviště vedoucího práce: **Geriatrická klinika VFN**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne

Anna Štorková

Poděkování

Děkuji své konzultantce, paní as. Mgr. Ing. Tereze Vágnerové za vedení bakalářské práce a trpělivost při zpracovávání teoretické i praktické části. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Martinu Šaierovi za laskavé poskytnutí odborných zdrojů, mému kamarádovi Štěpánu Zadinovi za pomoc s korekturou práce a mojí rodině za podporu.

Obsah

OBSAH	5
1 ÚVOD	7
2 TEORETICKÁ ČÁST	9
2.1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY ONEMOCNĚNÍ SARS – CoV – 2 A NUTRIČNÍ PÉČE 9	
2.1.1 <i>Původ a manifestace onemocnění</i>	9
2.1.2 <i>Vliv nutriční péče na geriatrické pacienty s onemocněním COVID – 19 a správná nutriční intervence</i>	11
2.1.3 <i>Energetické potřeby geriatrických pacientů s COVID – 19, užití sondové, enterální a parenterální výživy</i>	15
2.1.4 <i>Změny endokrinního a imunitního systému vlivem COVID – 19 a důležitost výživy</i>	20
2.1.5 <i>Vliv COVID – 19 na nervový systém a nutriční podpora</i>	21
2.1.6 <i>Střevní mikrobiom a nutriční u pacientů s COVID – 19</i>	21
2.1.7 <i>Vliv fyzické aktivity a rehabilitace</i>	24
2.1.8 <i>Rizikové indexy u geriatrických pacientů s infekcí COVID – 19</i>	25
2.1.9 <i>Prevalence onemocnění u pacientů v produktivním věku s geriatrickými pacienty</i>	28
2.2 GERIATRICKÝ PACIENT A ONEMOCNĚNÍ COVID – 19.....	30
2.2.1 <i>Definice geriatry a geriatrického pacienta</i>	30
2.2.2 <i>Rizikové faktory geriatrických pacientů trpících COVID – 19</i>	32
2.2.3 <i>Sarkopenie</i>	34
2.2.4 <i>Sarkopenická obezita</i>	37
2.2.5 <i>Malnutrice</i>	39
2.2.6 <i>Kachexie</i>	41
2.2.7 <i>Neschopnost dýchání a možné vzniklé komplikace po extubaci</i>	42
2.2.8 <i>Geriatrická křehkost</i>	44
2.2.9 <i>Multimorbidita</i>	46
2.2.10 <i>Demence</i>	46
3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY	48
3.1 CÍL PRÁCE.....	48
3.2 HYPOTÉZY.....	48
4 PRAKTICKÁ ČÁST	49
4.1 METODIKA.....	49
4.1.1 <i>Design studie, příprava a provedení výběru</i>	49
4.1.2 <i>Použité nástroje a metody pro analýzu dat</i>	49
4.2 VÝSLEDKY.....	49
4.2.1 <i>Charakteristika vybraného souboru</i>	49
4.2.2 <i>Výsledky měření a test hypotéz</i>	50
5 DISKUZE	70
5.1 TEORETICKÁ ČÁST A LIMITY STUDIE.....	70
5.2 PRAKTICKÁ ČÁST.....	71

6	ZÁVĚR.....	73
7	SOUHRN.....	74
8	SUMMARY	76
9	SEZNAM ZKRATEK.....	78
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	80
11	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	97
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	99
13	PŘÍLOHY	100

1 Úvod

Na začátku roku 2020 zasáhla celý svět pandemie onemocnění COVID – 19, které způsobuje koronavirus SARS – CoV – 2. První případy tohoto rychle šířícího se onemocnění byly pozorovány v Číně, přesněji v provincii Wuchan. Odtud se virus rychle rozšířil a téměř ochromil chod většiny států celého světa.

Od začátku pandemie dochází k postupným změnám genetické informace viru a díky tomu se zvyšuje jeho schopnost vazby na receptor. Tento proces vedl ke snadnějšímu přenosu a nástupu několika mutací, které mohou být různě virulentní a způsobovat odlišné, nejčastěji respirační, případně gastrointestinální obtíže. Ve zdravotnických zařízeních se převážně vyskytují pacienti, u kterých vede infekce k přímému ohrožení života. Konkrétně u geriatrických pacientů může toto onemocnění znamenat ještě vyšší ztrátu svalové hmoty, vyšší riziko rozvoje malnutrice, sarkopenické obezity nebo syndromu křehkosti.

Geriatrickí pacienti by měli být v souvislosti s COVID – 19 správně nutričně zabezpečeni. Je nutné zachovat jejich dobrý nutriční stav a udržet celkovou hmotnost, včetně aktivní svalové hmoty. V návaznosti na geriatrické syndromy a další komplikace by měla být cílem co možná nejkratší a nejefektivnější rekonvalescence. Samozřejmě je důležité brát ohled na veškeré komorbidity, které mohou prohlubovat možné komplikace v kombinaci s infekcí COVID – 19. Následkem onemocnění může být sensorická deprivace, ztráta orientace, pokles kognitivních a emočních schopností, jež má za následek anorexii, ztrátu pocitu hladu a chuti. Dále se vyskytuje nízký příjem živin, zvyšuje se riziko zácpy a ilea, riziko osteoporózy a degenerativních změn vaziva a pouzder kloubů.

V tomto ohledu je pro klinickou praxi nesmírně důležitý MPI index (multidimenzionální prognostický index), který slouží k posouzení celkového zdravotního stavu pacienta a zjištění rizika mortality. Posuzuje se celkem osm oblastí, které v celkovém kontextu ovlivňují výsledek MPI a následně jej interpretují v praxi. Ve zkratce je nezbytné optimalizovat celkový stav pacienta v rámci spolupráce všech členů multidisciplinárního týmu. Konkrétně rolí nutričního terapeuta by měla být monitorace nutričního stavu, pravidelně provádět nutriční screeniny a sledování celkového stavu nejen pomocí fyzikálních a laboratorních vyšetření. Nutriční terapii a následnou intervenci je nutné

považovat za nedílnou součást přístupu k pacientům, kteří trpí onemocněním COVID – 19 nejen na jednotkách intenzivní péče, ale i na interních odděleních.

Tato bakalářská práce sumarizuje nejnovější poznatky o onemocnění COVID – 19 u geriatrických pacientů. V teoretické části je popsána problematika důležitosti nutričního stavu u COVID – 19 pozitivních geriatrických pacientů a z onemocnění plynoucí rizikové faktory, které značně mohou ovlivnit mortalitu a morbiditu. V praktické části jsou sumarizovány výsledky dat z projektu VFN, ve které je kladen důraz především na MPI index. Mortalita byla primárně hodnocena tímto indexem, který se v geriatrické populaci používá pro stratifikaci prognózy pacientů.

2 Teoretická část

2.1 Úvod do problematiky onemocnění SARS – CoV – 2 a nutriční péče

2.1.1 Původ a manifestace onemocnění

COVID – 19 je vysoce nakažlivé respirační onemocnění, které způsobuje coronavirus 2. Jedná se o jednovláknový RNA virus, který se běžně vyskytuje v Evropě mezi savci a ptáky. Rychle se rozšířil po celém světě pravděpodobně z volně žijících zvířat na člověka z trhu čínského Wuchanu. Přírodním rezervoárem mohou být netopýři. WHO označila dne 11. 2. 2020 pneumonii způsobenou virem SARS – CoV – 2 jako COVID – 19. Toto respirační onemocnění mělo a stále ještě má vysoký dopad na populaci bez ohledu na věk, rasu, pohlaví a fyziologické podmínky. Často probíhá těžkým akutním respiračním průběhem u většiny jedinců (Základní informace o onemocnění novým koronavirem – COVID – 19 (coronavirus disease 2019), 2021; Calder, 2020).

Onemocnění se může manifestovat ve všech věkových kategoriích, závažnějším průběhem a vyšší mortalitou jsou ohroženi jedinci s komorbiditami a pacienti vyššího věku. Významné komorbidity, které mají nezastupitelný vliv na progresi onemocnění patří diabetes mellitus, astma, hypertenze, kardiovaskulární onemocnění, onkologická diagnóza nebo imunosuprese. COVID – 19 způsobuje akutní respirační komplikace, které vyžadují léčbu na jednotkách intenzivní péče a jsou hlavní příčinou vyšší morbidity a mortality. Předpokládá se, že významným rizikovým faktorem, který určuje závažnost, průběh a prognózu onemocnění je věk. Vyšší věk je často spojován s podvýživou a celkovými horšími výsledky pacientů, na jejichž nutriční stav má vliv zejména pobyt na jednotce intenzivní péče, snížená mobilita, katabolické změny zejména v kosterní svalovině, snížený příjem potravy, nechutenství a další faktory, které mají dle ESPEN guidelines největší vliv na progresi a prognózu onemocnění u geriatrických pacientů (Dhama et al., 2020; Barazzoni et al., 2020).

U pacientů vyššího věku se jedná především o hyperkatabolické onemocnění s možnými plicními a gastrointestinálními příznaky, které následně vedou ke zhoršení stavu nutričního a klinické prognózy. Dle výsledků studie podle

Hinkelmann et al. z roku 2022, jsou geriatrickí pacienti s onemocněním COVID – 19 nutričně ohroženi a je zapotřebí individuální nutriční přístup, který povede ke stabilizaci nutričního stavu a ke zlepšení dlouhodobé prognózy. U polymorbidních a geriatrických pacientů dochází k rychlejšímu zhoršení stavu, zvýšení mortality, zvýšení rizika malnutrice a snížení svalové hmoty vedoucí k imobilitě a zhoršení celkové kvality života (Hinkelmann et al., 2022; Barazzoni et al., 2020).

Pacienti mohou být asymptomatictí, buď se u nich mohou objevit mírné příznaky jako je kašel, zimnice, horečka nebo únava a nebo závažné komplikace jako je např. sepse či ARDS (acute respiratory distress syndromme, v překladu známo jako syndrom akutní dechové tísně). Dále může být přítomno srdeční selhání nebo septický šok. Také mohou vzniknout komplikace díky poruchám funkcí jednotlivých orgánů v důsledku akutního zánětlivého procesu. Všechny tyto stavy vytváří katabolický stres a dochází tak ke zvyšování nutričních potřeb, které jsou společně s komorbiditami zmíněnými výše rizikovými faktory rozvoje malnutrice a dalších přidružených komplikací. Dochází k negativnímu ovlivnění nutričního stavu pacienta, jeho tělesné hmotnosti a množství svalů.

Nejčastěji se jedná o anorexii, neúmyslnou ztrátu hmotnosti, svalovou slabost a únavu. Dochází k nižšímu příjmu bílkovin a v důsledku imobility a úbytku fyzické aktivity dochází k rozvoji sarkopenie (Hinkelmann et al., 2022; Wang et al., 2021).

Na konci prvního týdne infekce může přejít v pneumonii, respirační selhání a může dojít až k úmrtí pacienta. Zásadní roli v imunitní odpovědi hraje výživa. Nutriční intervence během pandemie COVID – 19 detailně popisuje studie podle Clemente-Suárez et al., 2021. Poznatky nejen z této studie budou rozebrány v dalších kapitolách.

Pobyt na jednotce intenzivní péče představuje relevantní rizikový faktor pro vyšší riziko podvýživy, zvýšení morbidity a mortality zejména u pacientů s chronickými a akutními onemocněními. Prodlužování pobytu na JIP k nutné stabilizaci pacientů může způsobovat či zhoršovat podvýživu, včetně závažného úbytku kosterní svalové hmoty a její funkce. To může vést k invaliditě, špatné kvalitě života a zvýšené morbiditě. Všechny tyto faktory budou popsány níže.

Prevence, diagnostika a léčba podvýživy by měla být rutinně zahrnuta do plánu péče pacientů s onemocněním COVID – 19. Podle dokumentu Evropské společnosti pro klinickou výživu a metabolismus jsou nejzásadnějšími doporučení, která jsou uvedena následovně, viz. schéma. Pokyny jsou zaměřeny jak na pacienty v prostředí JIP, tak na geriatrické pacienty, u kterých je jejich celkový stav nezávisle na sobě spojen s podvýživou a jejím negativním dopadem na přežití pacientů (Barazzoni et al., 2020).

Schéma č. 1 podle studie Barazzoni et al., 2020 v příloze popisuje nutriční management u osob s rizikem závažného COVID – 19, u osob trpících COVID – 19 a u pacientů s COVID – 19 na JIP vyžadujících ventilaci.

2.1.2 Vliv nutriční péče na geriatrické pacienty s onemocněním COVID – 19 a správná nutriční intervence

Nutriční intervence je důležitou součástí léčby pacienta s infekcí COVID – 19. Jak již bylo zmíněno výše, zejména u geriatrických pacientů by měla být správná nutriční péče základní součástí hospitalizace a mělo by být předcházeno podvýživě komplexním přístupem kombinující nutriční a cílenou léčbu pacienta. Komorbidity, které jsou zmíněny a rozebrány v dalších kapitolách, se mohou vlivem multiorgánového postižení během onemocnění COVID – 19 ještě zhoršit. Pacienti s patologickou anamnézou mají zvýšené riziko úmrtí v důsledku reakce na zánětlivé onemocnění vyvolané reakcí imunitního systému. Nutrice má zásadní vliv na průběh onemocnění. Především imunonutrice je zásadním parametrem pro pochopení interakcí mezi endokrinní a nervovou soustavou, včetně imunitního systému a střevního mikrobiomu. První částí procesu by měla být optimalizace stavu výživy a nastavení správné nutriční péče nutričním terapeutem nebo lékařem (Kohout et al., 2021; Clemente-Suárez et al., 2021).

Ke zhoršení nutričního stavu může dojít v důsledku sníženého příjmu potravy, nedostatečného příjmu živin a ztrát živin způsobených mimoplicními příznaky, zejména dýchacími potížemi. Dalším rizikem mohou být gastrointestinální potíže včetně průjmů, nevolnosti, zvracení, bolesti břicha a anorexie, poruchy čichu a chuti a jejich dočasná ztráta při potvrzené diagnóze COVID – 19. Identifikace rizika a přítomnosti podvýživy by měla být prvním krokem při celkovém hodnocení všech pacientů s ohledem na rizikové kategorie.

Nově diagnostikovaní pacienti by měli být vyhodnoceni nutričním screeningem NRS – 2002 nebo MUST. Také je nezbytné provedení laboratorních, antropometrických, fyzikálních vyšetření a dietních parametrů. U pacientů, kteří trpí současně malnutricí a onemocněním COVID – 19, byla prokázána vyšší mortalita (Hinkelmann et al., 2022; Barazzoni et al., 2020).

Výživa, fyzická aktivita a socializace jsou důležitými faktory pro zvládnání nejen geriatrické křehkosti, ale také fyzické a psychické odolnosti. Tyto tři faktory jsou nejčastěji narušeny kvůli restriktivním opatřením omezujícím společenské aktivity. Zvýšení sociální izolace a osamělosti vedou k depresi, progresi kognitivních funkcí a chronických onemocnění (Nakayama et al., 2020).

Pacienti trpící podvýživou by dle doporučení ESPEN měli v rámci prevence dostávat adekvátní suplementaci vitamíny a minerálními látkami dle jejich individuálního stavu. Ve studii podle Zhang et al., 2020 bylo dokázáno, že k prevenci virových infekcí a snížení negativního dopadu onemocnění je potřeba zajistit pacientům potřebnou dávku vitamínů. Lze uvést např. vliv nedostatku vitamínu D, který je spojen s řadou virových onemocnění včetně chřipky, HIV viru a virové hepatitidy (Preidis et al., 2011; Villar et al., 2013). Naopak meta analýzy podle Lee et al., 2018 a Nanri et al., 2017 výše zmíněnou souvislost u chřipky zpochybňují.

Nejen v případě onemocnění virem SARS – CoV – 2 je třeba předcházet nedostatku mikroživin. Zatím ale neexistuje dostatek důkazů, které by potvrdily, že rutinní používání supra fyziologického nebo supra terapeutického požívání těchto látek zabránilo zhoršení klinických výsledků COVID – 19 pozitivních pacientů. Na základě aktuálních doporučení ESPEN je doporučováno, aby malnutriční pacienti a pacienti v riziku podvýživy dostávali denní doporučené dávky vitamínů a stopových prvků s cílem maximalizace jejich celkové protiinfekční obrany (Barazzoni et al., 2020). Přestože se pacientům dostává individualizované výživy, většina pacientů, kteří prodělali hospitalizaci delší než pět dní, vykazovala stav malnutrice nebo kachexie při odchodu z nemocnice. Je doporučeno, aby byli pacienti po odchodu z nemocnice antropometricky, laboratorně a nutričně sledováni po dobu tří až šesti měsíců (Clemente-Suárez et al., 2021).

Obecně ale platí, že v rámci onemocnění COVID – 19 jsou u pacientů pozorovány nízké hladiny mikroživin, zejména pak vitamínů A, E, B6, B12, C, omega – 3 mastných kyselin a minerálních látek jako je především zinek, železo a selen, jsou spojeny s nepříznivými klinickými výsledky během virových infekcí, protože souvisí s funkcí imunitního systému (Semba et al., 1999; Barazzoni et al., 2020; Zhang et al., 2020). Touto problematikou se také zabývala studie podle Richardson et al., 2021, která také potvrdila hypotézu o výše zmíněných nutrientech. Podle výsledků této studie vitamínové intervence patří mezi relativně levné strategie, jak pomoci imunitnímu systému při léčbě COVID – 19.

Podle výsledků studie Im et al., 2020 42 % hospitalizovaných pacientů s COVID – 19 vykazovalo nedostatek selenu, 6 % z nich nedostatek vitamínu B6 a 4 % z celkového vzorku trpělo nedostatkem kyseliny listové. Selen se podílí na diferenciaci a normální funkci buněk vrozeného imunitního systému a má zásadní význam v adaptivní odpovědi na infekční agens. Je možné, že spotřeba železa a vitamínu B12 přímo koreluje s epidemiologií v důsledku vyšší úmrtnosti na COVID – 19 (Clemente-Suárez et al., 2021).

Nicméně studie, které se zabývají suplementací v rámci prevence či léčby COVID – 19 jsou stále velmi kontroverzní, mohou být s rizikem snížení nebo potlačení imunitní a protizánětlivé odpovědi. Neexistuje stále dostatek důkazů v souvislosti s COVID – 19 a sníženou hladinou mikronutrientů (Hinkelmann et al., 2022).

V nutričním doporučení pro pacienty s onemocněním COVID – 19 je doporučeno provádět systematický screening hypovitaminózy vitamínu D u obézních a starších pacientů s chronickými onemocněními při dlouhodobé hospitalizaci. Tito pacienti jsou náchylnější k infekcím a především jsou ohroženi těžší formou onemocnění COVID – 19 (Hinkelmann et al., 2022).

V některých studiích se diskutuje o možném příznivém účinku suplementace vitamínem D u pacientů s COVID – 19 za účelem zlepšení imunitní rovnováhy a prevence zánětlivých onemocnění, ale i tak není dostatečné množství informací, které by jeho vliv na léčbu či prevenci COVID – 19 u geriatrických pacientů potvrdily (Tarazona-Santabalbina et al., 2021).

Metaanalýza podle Nikniaz et al., 2021 popsala nižší mortalitu u pacientů, kterým byl podáván vitamín D (10,6 %) v porovnání s kontrolní skupinou (23,9 %). Retrospektivní studie podle Annweiler et al., 2020 popsala vliv na snížení škály OSCI (Ordinal Scale for Clinical Improvement) a podle které byla suplementace vitamínu D spjata s nižší mortalitou a lepší prognózou u geriatrických pacientů. Castillo et al., 2020 ve své studii prokázali nižší míru hospitalizací na jednotkách intenzivní péče ve skupině užívající vitamín D.

Podle metaanalýzy Pereira et al., 2022 ty nejzávažnější případy COVID – 19 vykazovaly o 64 % vyšší nedostatek vitamínu D ve srovnání s mírnými případy. Výsledky této studie potvrzují taktéž zvýšení pravděpodobnosti hospitalizace a zvýšení mortality na COVID – 19 při nedostatku výše zmíněných mikronutrientů.

Vzhledem ke vztahu mezi živinami a jejich metabolismem je důležité pacientům podat tyto látky per os, případně parenterálně. Pacienti by na perorální dietě měli dostávat 4 a více porcí ovoce a zeleniny a 2 – 4 porce ryb týdně. Měl by být zajištěn přiměřený přísun celozrnných potravin, mléčných výrobků, drůbeže a hovězího masa. Také by měl být sledován příjem vody, zejména je důležité monitorovat elektrolytickou nerovnováhu a sledovat přítomnost gastrointestinálních příznaků jako je průjem a zvracení.

Dobře vyvážená a rozmanitá strava by měla zajistit optimální příjem živin, především těch, které hrají roli v podpoře imunitního systému (Hinkelmann et al., 2022; Clemente-Suárez et al., 2021).

Kvůli důležitosti zachování kosterního svalstva a jeho funkce je důležité zabránit katabolickým stavům souvisejícím s pobytem na jednotce intenzivní péče. Dalším strategickým cílem je bezesporu zvýšení anabolismu kosterního svalstva, dostatečný příjem bílkovin, řízená fyzická aktivita a mobilizace pacienta, aby byl maximálně podpořen účinek nutriční léčby (Barazzoni et al., 2020).

U geriatrických pacientů je nezbytné zabránit progresi malnutrice a sarkopenie, je potřeba klást důraz na dostatečnou nutriční podporu a rehabilitaci. V kapitolách výše jsou uvedeny důvody, proč by v těle pacienta neměl vzniknout deficit vitamínu D, C, železa, omega – 3 mastných kyselin. Jedním z nich je snížení morbidit (Clemente-Suárez et al., 2021).

Nutriční postup musí být stanoven po kompletním posouzení stavu nutriční nejen na COVID – 19, ale musí být zohledněny pacientovy komorbidity a zranění. Dále by se nemělo zapomenout na možné riziko vzniku refeeding syndromu. Pacienti se sepsí nebo oběhovým šokem mohou dostávat trofickou enterální výživu, pokud ji ovšem tolerují. Je kontraindikována v případě použití vazopresorů a v přítomnosti gastrointestinálních komplikací (Hinkelmann et al., 2022).

Dlouhodobá prognóza pacientů, kteří přežijí intenzivní péči, je ovlivněna jejich fyzickým, kognitivním a mentálním postižením (Inoue et al., 2019).

Podle randomizované studie dle Landi et al., 2019 je ztráta svalové hmoty zásadním problémem, jak prodloužit pobyt na jednotce intenzivní péče v řádech několika dní až týdnů. Především to týká geriatrických a polymorbidních pacientů. Kromě toho jsou tyto věkové skupiny mnohem náchylnější k rychlejšímu rozvoji katabolické reakce v důsledku onemocnění COVID – 19.

Ačkoliv nelze poskytnout definitivní pokyny ohledně specifických léčebných postupů, především kvůli nedostatku kvalitních studií na toto téma, nedávné studie a meta analýzy naznačují potenciální vliv fyzické aktivity v kombinaci s doplňkovými aminokyselinami nebo jejich metabolity (Jones et al., 2015; Bear et al., 2019). Pokračující ambulantní péče je převážně u pacientů starších 65 let spojena s nižším rizikem mortality, vyšší kvalitou života a sníženým výskytem pozdních komplikací (Kohout et al., 2021).

2.1.3 Energetické potřeby geriatrických pacientů s COVID – 19, užití sondové, enterální a parenterální výživy

Energetické potřeby pacientů lze individuálně hodnotit pomocí nepřímé kalorimetrie, případně pomocí predikčních rovnic nebo vzorců založených na hmotnosti pacientů (Barazzoni et al., 2020).

Doporučené energetické potřeby dle ESPEN guidelines podle Barazzoni et al., 2020:

1. 27 kcal/kg tělesné hmotnosti/den u polymorbidních pacientů starších 65 let.
2. 30 kcal/kg tělesné hmotnosti/den u polymorbidních pacientů v malnutrici.

3. 30 kcal/kg tělesné hmotnosti/den u geriatrických pacientů. Tato hodnota by měla být případně individuálně upravena s ohledem na výživový stav, fyzickou aktivitu a aktuální stav onemocnění.

Potřeba bílkovin je obvykle následující:

1. u geriatrických pacientů je velmi obecně doporučováno množství 1 g /kg/den. Je to ale velmi individuální a často je příjem bílkovin vyšší.
2. ≥ 1 g /kg/den je doporučováno především geriatrickým a polymorbidním pacientům v rámci prevence ztráty svalové hmoty a redukce rizika komplikací, které plynou z přijetí do nemocnice na jednotku intenzivní péče.

Studie podle Nakayama z roku 2020 uvádí, že by se příjem bílkovin měl zvýšit u osob starších 65 let na 15 – 20 % z celkového denního energetického příjmu. Denní příjem bílkovin by se měl pohybovat v rozmezí 1,2 – 1,5 g /kg/den. Geriatrickí pacienti jsou rezistentní vůči svalovému anabolismu a proto by se měli soustředit na konzumaci kvalitních bílkovin obsahující aminokyseliny s rozvětveným řetězcem. Především je to důležité z důvodu, že je nutné aktivovat syntézu bílkovin a podpořit případný růst svalů.

Jak bylo zmíněno výše, u starších osob a geriatrických pacientů s komorbiditami je doporučováno konzumovat 27 kcal/kg aktuální tělesné hmotnosti za den. U pacientů, kteří jsou v nutričním riziku s komorbiditami, podvýživou a s malnutricí je doporučeno přijímat 30 kcal/kg/den. U pacientů, kteří byli propuštěni z JIP, je doporučeno přijímat 30 – 35 kcal/kg/den a zařadit vysoko proteinovou dietu kvůli dostatečnému zajištění regenerace. V rámci prevence malnutrice, opětovného přijetí do nemocnice a snížení rizika dalších komplikací je doporučen podíl kalorií z lipidů a sacharidů v poměru 30:70. Poměr 50:50 je určen pro pacienty s umělou plicní ventilací. Nutriční podpora podle studie Barazzoni et al., 2020 je popsána v příloze v tabulce č. 2.

V tabulce č.3 je popsána obdobná problematika nutriční podpory závisící na dýchací podpoře v odlišných stádiích onemocnění COVID – 19 podle studie Hinkelmann et al., 2022.

Příjem per os by měl být upřednostňován u pacientů, kteří jsou schopni zkonsumovat 70 % své denní energetické potřeby v období mezi třetím až sedmým dnem hospitalizace. Měl by být brán ohled na jejich individuální nutriční potřeby a musí být vyloučeno riziko vzniku zvracení či aspirace. Pokud to není možné, nebo pacient je vyhodnocen v nutričním riziku, zařazují se u pacienta orální nutriční suplementy.

U pacientů, kteří jsou schopni zkonsumovat pouze 60 a méně procent ze svého denního příjmu a u pacientů v nutričním riziku, kteří trpí sarkopenií, malnutricí, nedostatkem proteinů jsou zvýšené nároky na příjem bílkovin. Ve studii podle Hinkelmann et al., 2022 jsou těmto pacientům doporučovány syrovátkové proteinové koncentráty zejména kvůli svým anabolickým vlastnostem a dobré stravitelnosti.

Ve studii podle Clemente-Suárez et al., 2021 je uvedeno, že vyšší obsah sacharidů v jídelníčku (konkrétně nad 60 % energetického příjmu denně) bývá spojován se zhoršením syndromu akutní respirační tísně v důsledku zvýšené hladiny cukru v krvi, produkce oxidu uhličitého a následné hyperkapnie.

V rané fázi pacienta v kritickém stavu je indikován kalorický příjem nepřesahující 70 % energetického příjmu. Postupně může být energetický příjem navyšován až do 80 – 100 % energetického příjmu, většinou se tak děje od třetího dne od příjmu na JIP. Pokud je to možné a dovoluje to pacientův stav, mělo by dojít k vyšetření energetického výdeje pacienta pomocí nepřímé kalorimetrie.

Při probíhajícím kritickém stavu lze dosáhnout dávky proteinů na 1,3 g /kg ideální tělesné hmotnosti, cílové dávky se dosáhne nejčastěji v rozmezí 3 – 5 dnů. Je nutné indikovat vyšší příjem bílkovin, protože pacienti mohou ztrácet až 1 kg svalové hmoty denně. Je důležité snížit svalové ztráty v důsledku systémového zánětu a zvýšit sílu a činnost dýchacích svalů. Existují prokazatelné důkazy na snížení mortality a morbidity ve spojitosti s benefitem dostatečného příjmu bílkovin u malnutričních pacientů a pacientů v nutričním riziku. V počáteční fázi léčby je nezbytné zavést spíše izokalorickou než hypokalorickou výživu kvůli přítomnosti akutního onemocnění (Kohout et al., 2021; Clemente-Suárez et al., 2021; Barazzoni et al., 2020).

Příjem lipidů by se měl pohybovat okolo 1, 5 g /kg/den a cílem by mělo být zvýšení příjmu omega – 3 mastných kyselin. Pitný režim u kriticky nemocných COVID – 19 pozitivních pacientů na jednotce intenzivní péče je doporučen podle studie Clemente-Suárez et al., 2021 30 ml/kg/den pro dospělé a pro geriatrické pacienty činí tato hodnota 28 ml/kg/den. Jak již bylo zmíněno v kapitole výše, aktuální poznatky o suplementaci navzájem velmi liší. Nicméně bychom se měli zaměřit na optimální konzumaci vitamínu B12, vitamínu C, vitamínu D a železa. K uvážení je vhodná suplementace probiotiky a polyfenoly (Barazzoni et al., 2020).

V rámci enterální výživy může mít potencionální benefit suplementace omega – 3 polynenasycených mastných kyselin. Bohužel ještě neexistuje dostatek klinických studií, které by přesvědčivě prokázaly jejich pozitivní účinek. V prevenci možných komplikací výživy v kritickém stavu, například refeeding syndromu, je nutná monitorace hladin plazmatických hladin TAG, elektrolytů jako fosfátu, hořčíku a draslíku (Barazzoni et al., 2020).

Orální nutriční suplementy by měly být u pacientů využívány při nedostatečném příjmu per os, zejména pokud nejsme schopni zajistit dostačující nutriční stav pacienta. Většinou lze těmito doplňky stravy docílit navýšení příjmu nejméně o 400 kcal a o 30 a více gramů bílkovin. ESPEN doporučuje pokračovat v užívání ONS i po propuštění z nemocnice s ohledem na stále riziko vzniku nutričních komplikací. U COVID – 19 pozitivních polymorbidních a starších pacientů je nezbytné zahájit nutriční intervenci od příjmu do zdravotnického zařízení co nejdříve, ideálně v období 24 – 48 hodin (Kohout et al., 2021; Barazzoni et al., 2020).

U pacientů, kteří nejsou schopni přijímat potravu per os po dobu delší než 3 dny, nebo u pacientů s nižším kalorickým příjmem pod 50 % po dobu jednoho týdne, by měla být zahájena adekvátní enterální nutriční podpora. Formule enterální výživy musí být v počáteční fázi výživy polymerní a hyper proteinové. Receptury bez vlákniny mohou být lépe tolerovány pacienty s gastrointestinální dysfunkcí. Sójový olej by měl být užíván s velkou opatrností u pacientů, kteří zároveň užívají propofol kvůli zvýšenému riziku hyperlipidémie. V rámci prevence je doporučeno provádět měření TAG v séru každých 72 hodin (Martindale et al., 2020; Hinkelmann et al., 2022).

Enterální výživa by neměla být využívána v případě, že:

1. dochází k šoku nebo nesplnění hemodynamických a tkáňových perfuzních cílů

2. dojde k život ohrožující hypoxémii, hyperkapnii nebo acidóze.

Podání enterální výživy může začít v případě, že je šokový stav zaléčen pomocí dostatečného množství tekutin nebo farmakoterapeuticky, zejména po využití vasopresorů a ionotropů. Nesmíme zapomenout na možné riziko vzniku střevní ischemie.

Ve studii Singer et al., 2019 je doporučeno u pacientů ve stabilizovaném stavu zahájit enterální výživu nejlépe po vyšetření na nepřímé kalorimetrii.

Je doporučeno dosáhnout cílové hodnoty 1, 3 g bílkovin/kg v období mezi

3. – 5. dnem hospitalizace. Nejprve by mělo dojít ke zvýšení energetického příjmu
2. den kritického stavu na množství 50 – 70 %, aby se v období okolo čtvrtého dne léčby příjem zvýšil na 80 – 100 %. V tomto případě je doporučeno zavést žaludeční sondu, v případě, že je reziduální objem žaludku nad 500 ml, zavádí se sonda duodenální.

Parenterální nutriční podpora by měla být zahajována v případě, že je funkce gastrointestinálního traktu porušená a pacient není schopen splnit své nutriční cíle. Pacienti na JIP by měli dostat nutriční podporu během 24 – 36 hodin od přijetí na JIP nebo do 12 hodin od intubace a zahájení mechanické ventilace (Hinkelmann et al., 2022).

Je nezbytné neustále hodnotit příjem živin a kontrolovat podání přiměřeného množství energie, aby nedošlo ke zhoršení stavu nutriční a výskytu komplikací přímo souvisejících s malnutricí (Kohout et al., 2021; Barazzoni et al., 2020).

V tabulce č. 4 podle studie Clemente-Suárez, 2021 jsou shrnuty aktuální poznatky k nutrici během COVID – 19.

2.1.4 Změny endokrinního a imunitního systému vlivem COVID – 19 a důležitost výživy

Změny ve výživě ovlivňují každý aspekt funkce endokrinních žláz, což může vést až k závažným endokrinním poruchám. Správná výživa je nutná jak pro jejich správnou funkci, tak pro udržení rovnováhy a homeostázy organismu. Hormony navíc mohou ovlivňovat fenotyp, chování, regulovat vývoj, růst, reprodukci, metabolismus a imunitu. Patogeneze a vstup viru SARS – CoV – 2 je skrze receptor pro enzym, který je rozšířený v endokrinních orgánech jako je štítná žláza, nadledviny a hypofýza. (Abdel-Moneim et al., 2021; Clemente-Suárez et al., 2021).

Reakce imunitního systému mohou vlivem akutního zánětu poškodit organismus tak, že dojde k multiorgánovému poškození a selhání či smrti. Z nutričního pohledu je nutné nejen v prevenci infekčních onemocnění dbát na dostatečný příjem makroživin, mikroživin a stopových prvků, aby měl organismus dostatek energie, substrátů pro biosyntézu regulačních molekul. Je možné, že vitamíny skupiny B jsou nezbytné při prevenci virových a bakteriálních infekcí, vitamín C je považován za ochrannou složku před chřipkovými onemocněními (Song et al., 2020; Calder, 2020; Yoshii et al., 2019; Cerullo et al., 2020).

Zejména vitamín D, E a zinek byly zkoumány ve studii Laviano et al., 2020 v rámci vlivu na progresi onemocnění COVID – 19. Vyšší obsah bílkovin >15 % denního příjmu by měl být prioritou z důvodu indukce produkce imunoglobulinů a potenciální antivirové aktivity (Ng et al., 2015).

Obecně by pacienti, pokud jsou schopni konzumovat potravu per os, měli mít jídelníček složený z dostatečného množství ovoce, zeleniny, luštěnin, ořechů, celozrnných produktů, libového masa a ryb (Clemente-Suárez et al., 2021).

2.1.5 Vliv COVID – 19 na nervový systém a nutriční podpora

U onemocnění COVID – 19 jsou známé kromě respiračních a gastrointestinálních obtíží i obtíže neurologické. Především se jedná o anosmii, zmatenost nebo ageusii. Důvodem je fakt, že se virové částice mohou dostat do periferního a centrálního nervového systému. Byly taktéž zdokumentovány v endoteliálních buňkách nervového systému, plic, ledvin nebo kůže (Clemente-Suárez et al., 2021).

Ve studii podle Virmani et al., 2013 bylo zjištěno, že některé léčivé složky rostlin a antioxidanty, které jsou především součástí různých doplňků stravy, by mohly mít neuroprotektivní účinky. Ve studii dle Blondeau et al., 2016 byl zjištěn určitý ochranný efekt zacílený na mozkovou tkáň. Neuroprotektivně mohou působit zejména omega – 3 mastné kyseliny (EPA, DHA, kyselina α – linolenová), vitamíny C, B9, D a E, rostlinné polyfenoly jako flaviny, rutin, fenolové kyseliny, dále také mikronutrienty jako selen, zinek a další složky stravy, především melatonin nebo kreatin. Aby bylo dosaženo kýženého účinku a nastal pozitivní efekt, je nutná jejich určitá koncentrace v krvi. Nicméně stále probíhají klinické výzkumy, protože jsou poznatky stále nedostatečné a je nutný další intenzivní výzkum.

2.1.6 Střevní mikrobiom a nutriční podpora u pacientů s COVID – 19

Lidský mikrobiom, skládající se asi ze 100 bilionů mikroorganismů má až 70 % vliv na funkci imunitního systému člověka. Studie podle Gu et al., 2020 popsala, že se díky virové infekci SARS – CoV – 2 mění negativně složení střevní mikrobioty nezávisle na tom, jaké pacienti dostávali léky.

Studie podle Negi et al., 2019 předpokládala, že střevní mikrobiota výrazně reguluje vývoj a funkci vrozeného a adaptivního imunitního systému. V této studii je taktéž zmíněn fakt, že signály odvozené od střevní mikrobioty upravují imunitní buňky pro prozánětlivé a protizánětlivé reakce, čímž dochází k ovlivnění náchylnosti organismu k různým onemocněním. Mikrobiom podle výše zmíněné studie může být jedním z klíčových parametrů pro udržení optimálního imunitního systému kvůli zabránění řadě nadměrných imunitních reakcí, které v konečném důsledku poškozovaly plíce a další životně důležité orgánové soustavy.

Imunita ve spojení se střevní dysbiózou u dospělých je často jednou z příčin obezity, diabetu mellitu a kardiovaskulárních onemocnění. Abnormální střevní mikrobiota zhoršuje funkci imunitního systému, metabolismu a bariérovou funkci střevní sliznice. Poruchy výživy zhoršují dysbiózu, která může být jednou z příčin akutních i chronických zánětů ve střevě. Studie podle Yu et al., 2021 zkoumala kombinaci vlivu poruch výživy a onemocnění COVID – 19. Podle ní může dojít k narušení imunity, vzniku hyper zánětu, přetížení imunitního systému a zhoršení celkového stavu pacienta. Vyvážený přísun živin je pro imunitní funkce zásadní v boji proti infekčním chorobám. Studie podle Rishi et al, 2020 a Singhvi et al., 2020 dokázaly, že mastné kyseliny s krátkým řetězcem produkované fermentací střevní mikrobioty zmírňují diabetes mellitus 2. typu. Střevní mikrobiom může pozitivně ovlivnit imunitní systém při respiračních onemocněních, působit protizánětlivě a přispívat k udržení kognitivních funkcí u geriatrických pacientů (Rishi et al, 2020; Singhvi et al., 2020; Yu et al., 2020).

Tato problematika je velice rozsáhlá a je nutné provést další výzkum. Nicméně důležitým závěrem je, že střevní mikrobiom se nejspíše podílí na závažnosti COVID – 19, protože moduluje imunitní reakce člověka. Právě výživa je důležitým faktorem, který je schopný modifikovat složení střevního mikrobiomu. Střevní mikrobiota může modulovat imunitní odpověď a tím ovlivňovat průběh akutního respiračního infektu. Nedostatečně aktivní či naopak nadměrně aktivní imunitní odpověď zprostředkovaná střevní mikrobiotou může vést k závažným klinickým nežádoucím komplikacím.

V příloze, obrázek č. 5 překreslený podle studie podle Dhar et al., 2020 popisuje možnou úlohu střevní mikrobioty v modulaci imunitní odpovědi u COVID – 19.

Ve studii podle De Filippis et al., 2016 bylo zjištěno, že různé formy stravy ovlivňují specifické složení střevní mikrobioty. V této studii bylo zaznamenáno rozdílné složení střevní mikrobioty při stravě, která byla složena z živočišných tuků a bílkovin v porovnání s rostlinnou stravou. Vyšší konzumace rostlinných potravin v rámci středomořské stravy byla spojena s mnohem příznivějšími metabolickými profily v porovnání se střevním mikrobiomem u osob, které konzumovaly stravu založenou zejména na živočišných bílkovinách a tuku. Různé složky potravy mají

odlišný vliv na střevní mikrobiom, např. konzumace bílkovinných přípravků ze syrovátky či hrachu zvyšuje počet střevních komenzálních bakterií, zejména laktobacilů a bifidobakterií. Při požívání syrovátkových proteinů docházelo ke snížení počtu patogenních bakterií jako *Clostridium perfringens* a *Bacteroides fragilis* (Dominika et al., 2011).

Je také potvrzeno, že konzumace nízkotučné stravy vedla ke zvýšení výskytu bifidobakterií ve stolici. Nesmíme také zapomenout na důležitou roli vlákniny. Vláknina a rezistentní škrob podléhají fermentaci rezidentními organismy ve střevě a napomáhají tak zlepšení stavu střev. Prebiotické sloučeniny, především inulin, polydextróza a kukuřičná vláknina zlepšují u geriatrických pacientů střevní diverzitu, trávení a imunitní funkce. Strava, která je bohatá na vlákninu, dokáže ovlivnit nejen střevní, ale i plicní mikrobiotu, což naznačuje potenciální vliv výživy na imunitu plic (Kleessen et al., 1997; Bouhnik et al., 2007; Keim a Martin et al., 2014).

Další složkou výživy mající vliv na mikrobiom jsou probiotika, která v přiměřeném množství přinášejí zdravotní benefit. Probiotiky mohou být obohaceny i některé potraviny, např. kysané mléčné výrobky a jogurty. Podle studie Yang et al., 2021 bylo zjištěno, že konzumace výrobků obsahujících probiotika významně snižují počty enteropatogenů ve střevě, zejména *E. coli* a *Helicobacter pylori*.

V rámci prevence těžšího průběhu onemocnění je důležité dbát na správné složení jídelníčku, na dostatečnou fyzickou aktivitu a snížený příjem alkoholu. Protože je obezita prokázaným rizikovým faktorem COVID – 19, je nutné zabránit zvyšování hmotnosti a zlepšit špatné stravovací návyky pacientů. I když problematika lidského mikrobiomu není v rámci onemocnění COVID – 19 relativně jednoznačná a není dostatek studií na toto téma, i tak hraje významnou roli v imunitní reakci a má určitý vliv na progresi onemocnění.

2.1.7 Vliv fyzické aktivity a rehabilitace

Ve studiích Tartof et al., 2020 a Bahrmann et al., 2019 bylo prokázáno, že geriatrickí pacienti s významnými komorbiditami, kardiovaskulárními, systémovými onemocněními a rizikovými faktory mají mnohem horší prognózu při koronavirové infekci. Meta analýza podle Kodama et al., z roku 2009 a Shiroma et al., z roku 2010 prokázala pozitivní vliv fyzické aktivity na snížení úmrtnosti především ve spojitosti s kardiovaskulárními onemocněními, jež jsou rizikovým faktorem pro infekci COVID – 19. Ve studii Clemente-Suárez et al., 2021 bylo cvičení spojeno s poklesem zánětlivých markerů, snížením bazální minutové ventilace a zvýšením příjmu kyslíku. Souvislost mezi svalovou silou a závažností COVID – 19 byla prokázána v následujících studiích (Okazaki et al., 2020; Zhou et al., 2020; Brawner et al., 2021).

Špatná úroveň kosterního svalstva negativně ovlivňuje imunitní odpověď, pokud organismus čelí akutní infekci. Jsou zatíženy také motorické, respirační a metabolické funkce. V tomto ohledu se řadí mezi rizikové faktory sedavý způsob života, nízké kardiorespirační schopnosti pacientů a snížená funkce imunitního systému. Nejen tyto faktory mohou vést k vyšší úmrtnosti u geriatrických pacientů (Okazaki et al., 2020; Zhou et al., 2020; Brawner et al., 2021).

Dvě studie Edwards et al., 2007 a Edwards et al., 2006 prokázaly, že akutní stres vyvolaný cvičením vysoké intenzity před očkováním proti chřipce mohl zvýšit protilátkovou odpověď. Fyzická aktivita je prezentována jako bezpečné opatření v rámci infekce COVID – 19 především pro geriatrické pacienty, u kterých se využívá nejen hodnocení zánětlivých funkcí, nutričního stavu, ale i fyzikální měření síly stisku ruky. Především u geriatrických pacientů při rehabilitaci hraje důležitou roli motivace a demotivace, která má vliv na zvládnutí jakékoliv pohybové aktivity, která zvyšuje výdej energie nad klidovou úroveň. Pohybová aktivita je základem ke správné rekonvalescenci po onemocnění COVID – 19. Pro seniory je nezbytné upravit obsah aktivity na základě individuální schopnosti a věku pacienta (Clemente-Suárez et al., 2021).

2.1.8 Rizikové indexy u geriatrických pacientů s infekcí COVID – 19

Nejrozšířenějším a nejpoužívanějším nástrojem u geriatrických pacientů je Mini Nutritional Assessment (MNA), konkrétně jeho krátká a dlouhá forma. Dále se využívá Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) nebo Subjective Global Assessment (SGA). Diagnostika malnutrice by měla vycházet z aktuálního hodnocení současného příjmu stravy (včetně alternativ jako jsou parenterální, enterální výživa), tekutin, přítomnosti dysfagických obtíží, potíží s krmením, funkčnost trávicího traktu a závažnosti diagnózy pacienta. Sledování příjmu stravy obvykle probíhá s využitím talířového monitoringu a pokračuje následným vyhodnocením s propočtem nutriční bilance (Zlatohlávek et al., 2019).

Identifikace rizika a přítomnosti podvýživy by měla být včasným krokem při celkovém hodnocení všech pacientů, seniorů, kteří jsou v riziku rozvoje malnutrice a může u nich dojít ke zhoršení přítomných chronických a akutních chorob. Kromě již výše zmíněných screeningů – MNA (Mini Nutritional Assessment), MUST (Malnutrition Universal Screening Tool), NRS – 2002 (Numeric rating scale) se v praxi používají subjektivní kritéria, např. MNA validovaný pro geriatrické pacienty, NUTRIC skóre (Nutrition Risk in Critically ill) pro pacienty na JIP a kritéria GLIM (Global Leadership Initiative on Malnutrition) pro diagnostiku podvýživy u seniorů (Barazzoni et al., 2020).

Multidimenzionální prognostický index (MPI) je ukazatelem křehkosti geriatrických pacientů užívaný především pro určení prognózy geriatrické populace. Je prognostickým nástrojem na základě CGA (Comprehensive Geriatric Assessment) a užívá se k popisu rizika mortality geriatrických pacientů.

MPI index slouží k identifikaci pacientů, kterým léčba dokáže pomoci a naopak nezatěžuje ty, u kterých nedosahuje požadovaného efektu. Je velmi důležitý pro klinickou praxi a v etickém rozhodování hraje nezastupitelnou roli. MPI index lze vypočítat díky komplexnímu posouzení zdravotního stavu pacienta a rizik, které zahrnuje celkem osm různých oblastí. Jedná se o multimorbiditu, stav nutrice, kognitivní funkce jako paměť, farmakoterapii a riziko vzniku dekubitů. Dále zkoumá sociální podporu a schopnost se o sebe postarat i v náročnějších denních činnostech. Pacienti se po vyhodnocení rozdělí na skupiny podle očekávaného rizika úmrtí od tří měsíců do jednoho roku. Zároveň jsou rozděleni do

tří skupin podle jejich výživového stavu – robustní pacienti, pacienti v riziku vzniku křehkosti a pacienti se syndromem křehkosti. MPI index umožňuje lepší plánování v následné klinické praxi (Nový index upřesní prognózu a pomáhá v rozhodování o smysluplné léčbě starších pacientů, 2017).

V kohortové studii dle Pilotto z roku 2021 byl MPI vypočítáván použitím osmi různých ukazatelů, které jsou typické pro posouzení a kategorizaci geriatrické populace. Pacienti byli rozřazeni do 3 skupin dle závažnosti stavu. (MPI 1 \leq 0,33; MPI 2 0,34-0,66; MPI 3 $>$ 0,66). Konkrétně v této studii bylo sledováno 227 seniorů, kteří byli hospitalizováni s infekcí SARS – CoV – 2. Průměrný věk zkoumaného vzorku činil 80,5 let. Z celkového počtu pacientů bylo 59 % žen.

Pacienti z této studie, kteří byli dle výsledků MPI zařazeni do 3. skupiny, měli vyšší riziko mortality při porovnání se skupinou pacientů, kteří byli zařazeni do skupiny MPI 1. Přesnost indexu MPI v predikci mortality byla velmi dobrá.

Nutriční stav pacientů byl hodnocen osmi nejpoužívanějšími parametry. Jednalo se o ADL (Activities of Daily Living), IADL (Instrumental Activities of Daily Living), SPMSQ (Short Portable Mental Status Questionnaire), CRIS (Cumulative Illness Rating Scale), MNA (Mini Nutritional Assessment), EES (Elderly Empowerment Scale) a posledními ukazateli byla medikace a sociální aspekty života pacientů. Z 227 pacientů s průměrným věkem 80,5 let bylo 44 % z nich klasifikováno jako malnutriční díky spádu do skupiny MPI 3. Pacienti, kteří byli v této skupině, měli mnohem horší vyhlídky na uzdravení oproti ostatním skupinám. Nutriční stav geriatrických pacientů byl posuzován v prospektivní a observační studii dle Abadía Otero et al., 2021. V této studii bylo zkoumáno 83 pacientů, kteří byli COVID – 19 pozitivní a starší 65 let. Průměrný věk sledovaných pacientů byl 82 let.

Více než polovinu vzorků tvořily ženy (57,8 %), necelá polovina žila v domovech pro seniory (47 %) s různým stupněm závislosti. Z celkového počtu pacientů bylo 39,8 % diabetiků a 75,9 % hypertoniků.

Výsledky nutričního stavu naměřeného pomocí MNA ukazují, že 34,9 % pacientů bylo podvyživených, 37,3 % bylo v riziku podvýživy a 27,7 % bylo bez podvýživy. Hodnocení nutričního stavu bylo provedeno pomocí MNA – Mini Nutritional Assessment.

Při interpretaci výsledků byla použita následující klasifikace:

celkové skóre ≥ 12 bodů znamená, že osoba je dobře vyživená, 8 - 11 bodů znamená, že pacient je ohrožen podvýživou, a ≤ 7 bodů znamená, že pacient je podvyživený (Abadía Otero et al., 2021).

Ve výše zmíněné studii byly zkoumány různé rizikové faktory infekce SARS CoV – 2, které vedly k různým rizikovým profilům pro hospitalizaci nebo k úmrtí. V této studii byla malnutrice stejně silným rizikovým faktorem jako jiné, např.: hypertenze, věk nebo různé komorbidity. Stav výživy geriatrických pacientů s infekcí SARS CoV – 2 musí být adekvátně hodnocen a příznačně léčen, protože přímo ovlivňuje vývoj jejich zdravotního stavu.

V praxi se nejčastěji k detekci malnutrice u geriatrických pacientů trpících onemocněním COVID – 19 používá již zmíněný index MUST a MNA (jež je součástí MUST), GLIM (Global Leadership Initiative on Malnutrition) a Geriatrický index nutričního rizika (GNRI, Geriatric Nutritional Risk Index) (Bedock et al., 2020; Recinella et al., 2020; Rehman et al., 2020).

Na základě výsledků studie dle Bedock et al., 2020 byla prevalence podvýživy následující: dle GLIM byla prevalence podvýživy 42,1 %, středně těžké malnutrice 23,7 % a těžké malnutrice 18,4 % u starších pacientů v Evropě.

Ve studii dle Li et al., 2020 byla prevalence výživy a riziko podvýživy dle výsledků MNA následující: 52,7 % pacientů bylo podle výsledků této průřezové studie malnutričních a 27,5 % pacientů vyšlo v riziku malnutrice. Nutriční stav pacientů byl hodnocen pomocí MNA (Mini Nutritional Assessment). Na základě výsledků byli pacienti rozděleni do skupiny bez rizika malnutrice, s rizikem malnutrice a poslední byla skupina malnutričních pacientů. V této studii bylo zkoumáno celkem 182 pacientů, výsledky jsou popsány výše. Zajímavostí je, že mezi těmito skupinami byly zjištěny signifikantní rozdíly výskytu komorbidit, zejména diabetu mellitu, indexu tělesné hmotnosti, obvodu lýtky, hladin hemoglobinu, albuminu a počtu lymfocytů. Dle výsledků této průřezové studie by měla být malnutrice u geriatrických pacientů s onemocněním COVID – 19 léčena kvalitní nutriční podporou. U pacientů s diabetem, nízkými hladinami albuminu nebo s nízkým obvodem lýtky by měl být kladen na nutriční podporu ještě větší zřetel.

Ve studii Recinella et al., 2020 byl hodnocen stav výživy pomocí GNRI zvláště ve skupinách přeživších a zemřelých pacientů s COVID – 19 a dopadl takto: ve skupině přeživších byla prevalence GNRI s nízkým, středně závažným a závažným rizikem 26 %, 12 % a 28 %, zatímco ve skupině zemřelých pacientů byla 4 %, 0 % a 39 % (Li et al., 2020; Recinella et al., 2020).

V péči o akutně nemocného pacienta je nutné dodržovat specifický nutriční postup, jelikož úspěšná intervence je prací všech členů multidisciplinárního týmu. Při tvorbě plánu následné péče je nutné zohlednit sociální zázemí pacienta, dále je důležité proces nutriční intervence postupně upravovat, monitorovat a snažit se o dosažení již předem nastavených cílů. Je nezbytné zdůraznit důležitost etického aspektu podávání výživy s ohledem na jejich věk, přidružená onemocnění (v případě této práce zejména COVID – 19), prognózy či schopnosti rehabilitace (Zlatohlávek et al., 2019).

2.1.9 Prevalence onemocnění u pacientů v produktivním věku s geriatrickými pacienty

Polymorbidní pacienti a pacienti vyššího věku jsou k onemocnění COVID – 19 mnohem náchylnější. Liu et al., 2020 a Xiang et al., 2020 prokázali ve svých studiích, že prevalence onemocnění COVID – 19 je u osob starších 60 let vyšší než u mladších pacientů. Studie dle Abbatecola et al., 2020 prokázala ve vyspělých zemích u geriatrických pacientů úmrtnost na COVID – 19 takto: 83,7 % u osob mladších 70 let a 16,2 % u pacientů mladších 69 let.

Retrospektivní studie podle Tan et al., 2021 zkoumala rozdíly mezi mladšími a geriatrickými pacienty s COVID – 19. Celkem bylo do studie zařazeno 163 zemřelých pacientů. Celkový počet byl rozdělen na mladší kategorii pacientů (věk 18 – 69 let, celkem 86 pacientů) a starší pacienty (≥ 70 let, celkem 77 pacientů). U geriatrických pacientů se častěji vyskytovala anorexie, zatímco u kategorie mladších pacientů se spíše vyskytovala zvýšená teplota. V této studii bylo dokázáno, že chronické srdeční onemocnění bylo rizikovým faktorem pro akutní srdeční selhání COVID – 19 pozitivních pacientů. Také se prokázala vyšší pravděpodobnost vzniku akutního srdečního selhání u věkové kategorie mladších pacientů. Nejčastěji pozorovanou komplikací mezi 163 zemřelými pacienty byl syndrom akutní respirační tísně (ARDS) (97,5 %), následovaný respiračním

selháním (74,2 %), akutním poškozením srdce (36,8 %), septickým šokem (34,4 %) a akutním poškozením ledvin (21,5 %).

V retrospektivní studii podle Liu et al., 2020 byla mortalita u starších pacientů vyšší než u pacientů v mladém a středním věku. Je mnohem vyšší pravděpodobnost, že dojde k progresi do těžké formy onemocnění COVID – 19. Celkem do této studie bylo zařazeno 56 pacientů, z toho bylo 18 geriatrických (≥ 60 let) a 38 pacientů bylo ve středním věku (<60 let). Nejčastější příznaky onemocnění se shodovaly v obou kategoriích, jednalo se o především o horečku a kašel.

Úmrtnost starších pacientů na jednotkách intenzivní péče je mnohem vyšší zejména pro kombinaci několika onemocnění a komplikací z nich vyplývajících. Ve studii podle Liu et al., 2020, která analyzovala 4021 potvrzených případů onemocnění COVID – 19 bylo zjištěno, že 1052 (26,2 %) pacientů bylo ve věku 60 let a více. Míra úmrtnosti pacientů v této věkové kategorii činila 5,3 %. U pacientů ve středním věku (mladších 60 let) byla úmrtnost mnohem nižší a to 1,4 %. Ve věkové kategorii geriatrických pacientů (4 z 18, což je 22,22 %) bylo vyšší riziko vzniku ARDS (acute respiratory distress syndromme), akutních komplikací ovlivňujících funkce srdce, ledvin a jater oproti druhé skupině pacientů.

Ve studii byly porovnávány i laboratorní testy. Konkrétně množství bílých krvinek a neutrofilů bylo u kategorie starších pacientů významně vyšší než u mladších pacientů. Tyto výsledky naznačují, že geriatřičtí pacienti mají vyšší riziko bakteriální infekce. Díky změnám anatomie plic a svalové atrofii vedoucí ke změnám fyziologických funkcí dýchacího systému byl snížený podíl lymfocytů u 9 geriatrických pacientů (Liu et al., 2020).

Peeri et al., 2020 popsali ve své studii, že hladiny CRP (C – reaktivní protein) jsou u geriatrických pacientů výrazně vyšší než u mladších v porovnání s virem MERS – CoV.

2.2 Geriatrický pacient a onemocnění COVID – 19

2.2.1 Definice geriatricke a geriatrickeho pacienta

Geriatricke je jedním z medicínských oborů, který má za úkol popsat prevenci a léčbu odlišných onemocnění u pacientů vyššího věku, konkrétně nad 65 let s chronickými onemocněními a z nich plynoucími rizikovými faktory. Jedná se především o sarkopenii, malnutrici, syndrom geriatricke křehkosti či demence. Počet geriatrických pacientů neustále stoupá a predikce pro rok 2060 stanovují, že ze současné populace v Evropě o 517 milionech bude až 24 % geriatrických pacientů. Momentálně narůstá populace starší 65 let a předpokládá se, že počet seniorů 2, 5 násobně převyší počet dětí (Kohout et al., 2021).

Výživa seniorů je důležitým faktorem k zachování funkce organismu, je součástí zachování zdraví a pocitu spokojenosti ve stáří. Nedostatečná či špatná výživa přispívá ke zvýšení rizika mnoha onemocnění a ovlivňuje syndrom geriatricke křehkosti a sarkopenie (Zlatohlávek et al., 2019).

Díky rychlému stárnutí populace lékaři a další zdravotníci stojí před otázkou, zda další operace, výkon či nasazení léků pacientovi ve vyšším věku prospěje, či nikoliv. Geriatrictí pacienti mají často několik onemocnění dohromady, mohou trpět geriatrickými syndromy jako je geriatrická křehkost, demence či další komplikace, které budou popsány níže. Zdravotníci často řeší otázku, dokdy a zda vůbec mají poskytnout pacientovi danou léčbu. Na geriatrické pacienty totiž neplatí medicínské postupy, které se používají u mladších pacientů, a proto je takové rozhodování a jejich léčba mnohem složitější (Nový index upřesní prognózu a pomáhá v rozhodování o smysluplné léčbě starších pacientů, 2017).

Typicky geriatrický pacient není popisován dle striktní věkové hranice, ale vychází z komorbidit a dalších konkrétních onemocnění pacienta. Cílem geriatricke je optimalizovat funkční stav, zlepšit kvalitu života a snažit se o obnovení nezávislosti pacienta. Ve vyšším věku klesá schopnost se o sebe postarat, zajistit běžné denní činnosti a dochází ke zhoršení psychického stavu. Je potřeba zvýšit rehabilitační a sociální péči kvůli zhoršené regeneraci a adaptaci geriatrickeho pacienta (Zlatohlávek et al., 2019).

Věkové kategorie seniorů se dělí do tří skupin: 65 –74 let, 75 – 89 let a 90 a více let. V klinické praxi se posuzuje funkční hledisko, fyziologické změny

organismu, dochází k hodnocení zdatnosti, výkonnosti a udržení soběstačnosti. Důležitá je prevence závislosti na druhých osobách a predikce možných rizik plynoucích ze současného zdravotního stavu. U seniorní populace se vyskytuje převážně úbytek tkání a struktur, klesají orgánové rezervy a zhoršují se fyziologické funkce orgánů (Vágnerová et al., 2020).

Stárnutí zahrnuje morfologické i funkční změny, které probíhají velmi individuálně a variabilně. Jedná se o nevratné změny, které neprobíhají ve všech orgánech stejnou rychlostí. Jsou modifikovány exogenními a endogenními faktory, zejména životním stylem, ekonomickou situací, chronickými onemocněními, úrovní zdravotní péče, psychosociálními vlivy nebo genetickou predispozicí. U geriatrických pacientů může vést ke zhoršení stavu ztráta blízké osoby, neschopnost se o sebe postarat, osamění nebo odkázání na péči druhých osob. Je nezbytné se snažit zachovat sociální statut, možnost se spolehnout na druhé osoby a celkovou životní pohodu (Vágnerová et al., 2020).

Nejdůležitějšími sledovanými a zapisovanými nutričními hodnotami je hmotnostní úbytek, nechutenství, kvalita a stav chrupu, dyspepsie, dysfagie, frekvence a konzistence stolice. Mimo odběr nutriční anamnézy lze využít i retrospektivního či prospektivního zápisu jídelníčku. Pacienti bohužel nejsou schopni zapisovat jídelníček kvůli svému zhoršenému zdravotnímu stavu, kognitivním funkcím a často mají špatný odhad porcí. Správně zapsaný jídelníček je ale potřebný k výpočtu nutriční bilance a k hodnocení skutečné nutriční potřeby pacienta. U geriatrických pacientů je nutné zaměřit se především na posouzení stavu hydratace, kvality a integrity kůže. Z antropometrických ukazatelů je primárně sledována tělesná hmotnost a výška pacientů, včetně indexu BMI. Je výhodou, pokud se index BMI pohybuje v rozmezí 24,0 – 30,9 kg/m². Geriatřičtí pacienti sice mohou profitovat z paradoxu obezity, je ale nutné zvážit míru pohybové aktivity a soběstačnost seniora, případně i přítomnost sarkopenie. Limitujícími faktory při zjišťování nutričního stavu je například imobilita, neschopnost se postavit, kyfoslóza, narušená schopnost komunikace, pokročilá demence nebo technická nevybavenost nemocničního či ambulantního zařízení (Zlatohlávek et al., 2019).

Dále se jedná o smyslové vady různého původu jako je například nedoslýchavost, zhoršení zraku, poruchy chování nebo poruchy paměti. Informace získané od pacientů nemusí být často validní, proto je nezbytné doplnit anamnézu informacemi od rodinných příslušníků nebo od ošetřujícího personálu (Vágnerová et al., 2020).

2.2.2 Rizikové faktory geriatrických pacientů trpících COVID – 19

Nejvýznamnějšími rizikovými faktory, které prokazatelně mají vliv na celkový i nutriční stav pacienta je věk, sarkopenie, sarkopenická obezita, malnutrice, geriatrická křehkost nebo demence. Vliv na celkový nutriční stav může také mít dysfagie, která může urychlit rozvoj malnutrice a dehydratace.

Tato problematika je popsána v úvodních kapitolách zaměřených na doporučenou nutriční péči (Zlatohlávek et al., 2019).

Zásadní komplikací nutričního stavu geriatrického pacienta je malnutrice, jež může vzniknout zvýšením energetického výdeje v souvislosti s hospitalizací a ventilací během těžké infekce, která způsobuje zánětlivé onemocnění nebo ARDS (akutní syndrom respirační tísně). Dále může nastat hyperkatabolismus, kdy dochází ke značnému snížení příjmu potravy způsobené různými faktory. Řadí se mezi ně respirační tíseň, anosmie, ageuze, anorexie, průjem, zvracení nebo bolesti břicha. Přibližně 40 % pacientů během hospitalizace ztrácí ≥ 5 % své hmotnosti, což odpovídá definici kachexie. Pokud se jedná o kachexii, vyskytuje se u pacientů hypoalbuminémie, hypokalcémie, anémie, hypomagnézie a nedostatek vitamínu D. Dochází k imobilizaci a stav může významně přispívat ke svalové atrofii a sarkopenii COVID – 19. Bohužel neexistuje žádná specifická léčba, kromě správně nastavené nutriční podpory a rehabilitačního cvičení (Clemente-Suárez et al., 2021).

Ve studii podle Wang et al., 2020 bylo prokázáno, že pacienti s COVID – 19 starší 70 let bylo častěji hospitalizováni. Nicméně retrospektivní studie podle Shi et al., 2020 došla k závěru, že věk ≥ 70 byl nezávislým rizikovým faktorem pro úmrtí v nemocnici u pacientů s diabetem a COVID – 19. Ke stejnému závěru došla i kohortová studie podle Asai z roku 2022. Do této studie bylo zařazeno 4701 pacientů ze 444 nemocnic. Byli rozděleni do několika kategorií podle věku. Mladší senioři (65 – 74 let), starší senioři (75 – 89 let) a senioři ve věku ≥ 90 let. Celkem

79,3 % pacientů mělo alespoň jednu komorbiditu, ve všech kategoriích byl nejvyšší podíl pacientů s hypertenzí. Podíl pacientů s demencí, kardiovaskulárním onemocněním a cerebrovaskulárním onemocněním se kontinuálně zvyšoval s věkem. Celkem 11,5 % pacientů z celkového počtu zemřelo. Tato studie ukázala, že významným rizikovým faktorem bylo mužské pohlaví ve všech věkových kategoriích. Poruchy ledvin různého stupně byly pozorovány spíše u druhé věkové kategorie, zatímco hematologické malignity a nádory s metastázami se jako rizikové faktory vyskytovaly spíše u mladších pacientů. Většina zmíněných rizikových faktorů byla spojena s vyšší mortalitou.

Obrázek č. 6 ze studie podle Asai z roku 2022 přehledně sumarizuje komorbiditu u pacientů ve všech věkových kategoriích. Ze 4695 pacientů 2128 (45,3 %) nepotřebovalo během hospitalizace další přísun kyslíku, zatímco množství pacientů, kterým byl poskytován činilo 54,7 %.

Studie podle Liu et al., 2020 popisuje u geriatrických pacientů především komplikace jako zátěž srdeční soustavy díky plicní infekci spojené s COVID – 19. Tento stav může vést ke zvýšení hladiny glykémie, což může ztížit kontrolu infekce. Kombinace několika onemocnění a geriatrických syndromů vede u pacientů vyšší věkové kategorie k mnohem těžšímu průběhu, multiorgánovému selhání, orgánové dysfunkci vedoucí ke krvácení do trávicího traktu, selhání ledvin, diseminované intravaskulární koagulaci nebo ke hluboké žilní trombóze a deliriu.

Je velmi pravděpodobné, že se u starších osob COVID – 19 projevuje atypicky s neobvyklými příznaky. O to složitější je pak správná diagnostika. Godaert et al., 2020 ve své studii zmiňují zásadní rozdíly v klinickém obraze ve srovnání s mladšími pacienty. To může mít za následek opožděnou diagnózu nebo diagnostické chyby, což u geriatrických pacientů není žádoucí. Je možné, že atypické příznaky COVID – 19 jako zmatenost, pád nebo průjem byly ve skutečnosti atypickými příznaky závažnosti tohoto onemocnění.

V rozsáhlé kohortové studii podle Fathi et al., 2021, která sumarizuje poznatky ze 102 vědeckých studií a článků, se prevalence nejčastějších komorbidit projevovала následovně: 28,30 % pacientů trpělo hypertenzí, 14,29 % diabetem, 12,30 % kardiovaskulárním onemocněním a 5,19 % chronickým onemocněním ledvin. Prevalence cerebrovaskulárních onemocnění se pohybovala okolo 18,25 %

a ischemická choroba srdeční byla prokázána u 7,37 % pacientů. U onemocnění COVID – 19 se také mohou objevit neurologické komplikace jako závratě, zvracení nebo třes. Celkem v této rozsáhlé studii analyzovali 121 437 pacientů, z toho bylo 54,92 % mužů a 45,12 % žen. Studie opět potvrdila fakt, který byl potvrzen ve studii výše, že rizikovým faktorem je mužské pohlaví. V tomto rozsáhlém vzorku pacientů byla nejčastějším klinickým příznakem onemocnění COVID – 19 horečka s prevalencí 79,26 %, kašel 60,70 %, únava 33,21 %, dušnost 31,30 % a průjem s prevalencí 10,65 %. Procento úmrtnosti bylo vypočítáno na základě 102 vědeckých studií a činilo 15,18 % z celkového vzorku pacientů.

Studie v obecné geriatrické populaci ukázaly, že přítomnost komorbidit, geriatrické křehkosti a dalších komplikací spojených s vyšším věkem zvyšuje riziko úmrtí u pacientů s COVID – 19 i u pacientů, kteří trpí nádorovým onemocněním (Fathi et al., 2021; Zhang et al., 2021; Grivas et al., 2021).

2.2.3 Sarkopenie

Sarkopenie je progresivní generalizované onemocnění projevující se především úbytkem kosterní svalové hmoty a svalové síly. Vyskytuje se u několika fyziologických a patologických procesů, včetně stárnutí, nečinnosti, chronických onemocnění, progresí rakoviny a nedostatku výživy. Primární sarkopenie je popsána jako snížená svalová funkce při úbytku svalové hmoty a souvisí s věkem, zatímco sekundární sarkopenie je spjata s chronickými či nádorovými onemocněními. Výskyt jednoho či druhého typu sarkopenie se signifikantně zvyšuje po 70. roce života. Míra prevalence sarkopenie u starších dospělých je přibližně 10 % a u geriatrických pacientů dosahuje až 40 %. Kvalita kosterní hmoty ovlivňuje motorickou aktivitu, respirační funkce a polykací profil, imunitní funkce a metabolickou zátěž při akutní infekci, v tomto případě při infekci COVID – 19. Postupně s věkem dochází k progresi deplece svalové hmoty. Mezi rizikové faktory sarkopenie se řadí vysoký věk a již zmíněná chronická onemocnění (Wang et al., 2021; Morley et al., 2020).

Sarkopenie může být způsobena významným akutním stresem, úrazem, popáleninami, operací nebo infekcí, včetně COVID – 19, což vede k dalšímu úbytku svalové hmoty především u geriatrických pacientů. Cytokinová bouře, která je charakteristickým znakem patogeneze COVID – 19, indukuje prozánětlivé

cytokiny, které způsobují akutní sarkopenii aktivací negativních regulátorů. Dlouhodobý chronický zánět spolu s akutním zánětem v podobě onemocnění COVID –19 u geriatrických pacientů způsobí endoplazmatický a mitochondriální stres v retikulu, který aktivuje a zvýší hladiny percipujících faktorů a vyvolá tak akutní sarkopenii (Pascual-Fernández et al., 2020; Gonzalez et al., 2021).

Geriatrickí pacienti s onemocněním COVID – 19 jsou ve vyšším riziku rozvoje sarkopenie v důsledku zánětlivého procesu, který ovlivňuje syntézu svalových bílkovin sníženou fyzickou aktivitou a nechutenstvím. Dle protokolu nutriční podpory podle Hinkelmann z roku 2022 je doporučeno hodnotit svalovou hmotu na základě měření lýtku. Měření svalové síly by mělo být zkoumáno dle výsledků síly stisku ruky pomocí manuálního digitálního dynamometru.

Při vysokém metabolickém stresu během těžké infekce je kosterní svalstvo katabolizováno, díky tomu mají pacienti se sarkopenií sníženou dostupnost mobilizace bílkovin a špatně reagují kvůli oslabenému imunitnímu potenciálu na probíhající infekci SARS – CoV – 2. V důsledku sarkopenie a zhoršené funkce dýchacích svalů jsou pacienti se sarkopenií ohroženi závažnou bronchopneumonií, která je jednou z vážných komplikací COVID – 19 (Wang et al., 2021).

Nicméně žádná studie se nezabývala vztahem mezi sarkopenií a COVID – 19. Pokročilý věk, chronická společně s nádorovými onemocněními byly potvrzeny jako rizikové faktory infekce ve třech studiích (Zhou et al., 2020; Liang et al., 2020; De Lusignan et al., 2020).

Obrázek č. 7 převzatý ze studie podle Cruz-Jentoft et al., 2019 zobrazuje algoritmus pracovní skupiny EWGSOP2 pro vyhledávání případů, stanovení diagnózy a kvantifikaci závažnosti sarkopenie v praxi. Toto schéma nese název FACTS = Find – Assess – Confrim – Severity. Je nezbytné zvážit další příčiny nízké svalové síly jako je např. deprese, mozková mrtvice, poruchy rovnováhy nebo periferní cévní poruchy.

Úloha kosterního svalstva v modulaci imunitní odpovědi a metabolického stresu je stále více potvrzována. Bylo zjištěno, že pacienti se sarkopenií mají špatnou imunitní odpověď na metabolický stres při vystavení akutní infekci. Infekce COVID – 19 zhoršuje sarkopenii kvůli zvýšenému ochabování svalů

způsobenému systematickým zánětem a sníženou fyzickou aktivitou v kombinaci se sníženým příjmem živin (Wang et al., 2021).

Obrázek č. 8 ze studie podle Cruz-Jentoft et al., 2019 popisuje faktory, které způsobují a zhoršují množství a kvalitu svalů. Předpokládá se, že intervence zaměřené na sarkopenii budou přínosem pro prevenci a léčbu COVID – 19.

U geriatrických pacientů s COVID – 19 je velmi pravděpodobné, že dojde v době 2 – 3 týdnů ke snížení funkce svalové hmoty. V důsledku onemocnění dochází u řady pacientů k poškození plic s hypoxemií, dále ke ztrátě svalové hmoty a k fyzickému postižení (Morley et al., 2020).

Studie podle Wang et al., 2021 popisuje několik doporučení na základě jejich výsledků:

1. Pacienti by měli dosáhnout adekvátního příjmu bílkovin s pravidelným fyzickým cvičením v možnosti prevence rozvoje sarkopenie a onemocnění COVID – 19.

2. Geriatrickí pacienti, především imobilní s chronickými chorobami, rakovinou a nedostatečnou výživou by měli být klasifikováni a posuzováni jako sarkopeničtí. Měli by mít nárok na dodatečnou proteinovou podporu pomocí ONS (orální nutriční suplementy).

3. Pacientům se sarkopenií by při infekci COVID – 19 mohlo pomoci včasné zavedení vysoce kvalitních bílkovin do jídelníčku (1, 2 – 2 g /kg/den) obohacené o leucin společně s lehkou fyzickou aktivitou, která podporuje imunitní odpověď a metabolickou zátěž.

4. Pacienti se sarkopenií a těžkou infekcí COVID – 19 by měli dostat léčbu zahrnující včasné zavedení intenzivní péče, včetně správné nutriční péče, použití antivirotik a antibiotik, případně zařazení mechanické ventilace.

Obrázek č. 9 popisuje začarovaný kruh interakcí mezi sarkopenií a COVID – 19 (Wang et al., 2021).

Nezbytná je optimální nutriční péče o pacienty se sarkopenií, toto onemocnění zvyšuje riziko pádů a zlomenin, zhoršuje schopnost vykonávat denní činnosti, je spojena s onemocněním srdce a dýchacích cest a často se pojí s kognitivními poruchami, vede k poruchám mobility a přispívá ke snížení kvality života a ztrátě nezávislosti, může vést až k úmrtí (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Následující tabulka popisuje kritéria pro posouzení sarkopenie podle Topinkové, E. 2019, (Zlatohlávek et al., 2019).

Kritéria pro posouzení sarkopenie: <ol style="list-style-type: none">1. Nízká svalová síla2. Nízká svalová hmota nebo kvalita svalu3. Nízká fyzická hmotnost
Pravděpodobnost sarkopenie je definovaná přítomností kritéria 1. Diagnóza sarkopenie je podpořena současnou přítomností kritérií 1 + 2. Pokud jsou splněna kritéria 1 , 2 a 3 , je sarkopenie označena jako závažná.

2.2.4 Sarkopenická obezita

Sarkopenická obezita je pojem, který charakterizujeme splněním diagnózy sarkopenie a diagnostických kritérií pro obezitu. Svalová hmota je v tomto případě nahrazována tukovou tkání (Zlatohlávek et al., 2019).

Prevalence sarkopenie se pohybuje v rozmezí mezi 2 až 85 %. Je definována jako úbytek kosterní svalové hmoty a její funkce. Vyskytuje se především u jedinců se sedavým stylem života, s množstvím komorbidit a hraje zásadní roli v procesu stárnutí. Sarkopenická obezita je jedinečný klinický stav, který se liší od obezity existencí obousměrné patogenní interakce mezi tělesným tukem a úbytkem svalové hmoty. Projevuje se negativní klinickou interakcí mezi obezitou a sarkopenií, které vedou k vyššímu výskytu metabolických poškození a funkčních problémů. Je charakterizovaná nadbytkem tukové hmoty a naopak nedostatkem kosterních svalů. Řadí se mezi geriatrické multifaktoriální syndromy, jehož prevalence se zvyšuje s věkem. Ke ztrátě kosterní svalové hmoty dochází při stárnutí organismu velmi běžně, ale může se projevit ve spojitosti s obezitou v různém věku. Sarkopenická obezita je prokázaným rizikovým faktorem křehkosti, komorbidit a úmrtnosti u různých vysoce prevalentních onemocnění, především v geriatrické populaci. Výsledky níže zmíněné studie potvrdily heterogenitu definice a diagnostických přístupů, která je způsobena různými definicemi obezity a sarkopenie. K diagnostice se používá screening a diagnóza stavu tělesného složení a skeletální funkce.

Tabulka č. 10 popisuje diagnostický postup sarkopenické obezity (Donini et al., 2022).

Obezita jako taková může nezávisle vést ke ztrátě svalové hmoty a její funkce v důsledku negativního dopadu metabolických poruch závislých na tukové tkáni. Jedná se například oxidační stres, zánět a inzulinová rezistenci. Tyto faktory mají negativní vliv na množství svalové hmoty. (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Kromě toho tito pacienti mají vysokou prevalenci chronických nepřenositelných onemocnění, která negativně ovlivňují svalový metabolismus. Úbytek svalové hmoty může být výraznější u jedinců s predisponujícími katabolickými stavy, u pacientů po bariatrickém zákroku nebo u pacientů s celkovým špatným životním stylem, především s nízkým příjmem bílkovin.

Obrázek č. 11 podle studie Gonzalez et al., 2021 popisuje patofyziologii a důsledky sarkopenické obezity.

Jsou zde společné patologické změny jako inzulinová rezistence, zvýšené hladiny prozánětlivých cytokinů, hormonální změny související s věkem, snížená fyzická aktivita, oxidační stres, dysfunkce jater, tukového a kosterního svalstva. Tuková tkáň se hromadí v játrech a kosterním svalstvu, v těle se vyskytuje chronický systémový zánět charakterizovaný snížením adiponektinu a zvýšenými hladinami C -reaktivního proteinu (CRP), leptinu, tumor nekrotizujícího faktoru- α (TNF- α) a interleukinu 6 (IL-6). Fyzická nečinnost ovlivňuje respirační, neuromuskulární a kosterní soustavu a vyvolává tak ztrátu svalových funkcí.

Nízká hmotnost kosterního svalstva společně se sarkopenickou obezitou vyvolávají endoteliální zánět a pokles funkce svalů. V rámci onemocnění COVID – 19 je sarkopenická obezita prokázaným rizikovým faktorem, zhoršuje prognózu a celkový stav pacienta. Poškození endotelu je spojeno se závažností plicního onemocnění COVID – 19. Na sílu dýchacích svalů, která se odráží v maximálním výdechovém tlaku, má sarkopenie negativní vliv především díky zhoršování plicních funkcí (Ali et al., 2021).

Nízká svalová hmota a sarkopenická obezita jsou spojeny se zvýšeným rizikem poškození ledvin. Tento stav je i častým orgánovým selháním, které se časně rozvíjí u 27,5 % závažných případů COVID – 19. Díky chronickému zánětu spojeným s adipozitou, přispívají změny v tukovém profilu k četným fyzickým

a neurologickým komorbiditám jako je diabetes mellitus a Alzheimerova choroba. Dysfunkce adipokinů oslabuje imunitní systém a tím přímo zvyšuje zranitelnost pacientů s obezitou vůči onemocnění COVID – 19 (Ali et al., 2021).

Obrázek č. 12 podle studie Ali et al., 2021 popisuje přehled všech možných faktorů, které přispívají k rozvoji sarkopenie a COVID – 19 u starších osob. U těchto pacientů často dochází k podvýživě v důsledku sníženého příjmu bílkovin, který je spojen se špatným chrupem a smyslovým vnímáním, nezdravým životním stylem a nedostatkem fyzické aktivity. Také se mění hladiny mnoha anabolických hormonů, které podporují společně s výše zmíněnými faktory přetrvávající chronický zánět spolu s četnými morfológickými, strukturálními a funkčními změnami mitochondrií, které souvisejí s věkem. Zvyšuje se riziko pádů, kognitivních potíží, hospitalizace a nižší kvality života. Nepříznivý účinek sarkopenie a sarkopenická obezity podporují začarovaný kruh fyzické nečinnosti, nutriční a střevní mikrobiální dysfunkce, které podporují zánět a oxidační stres, což pacienty vystavuje vyššímu riziku onemocnění COVID – 19.

2.2.5 Malnutrice

Jedná se o běžný problém v nemocničních zařízeních, pozorovaný především u starších pacientů na celém světě. Míra prevalence se pohybuje v rozmezí od 10 do 40 % v závislosti na použitých kritériích, typu zdravotnického zařízení a zkoumané populaci. Prevalence podvýživy se navíc opět zvyšuje s věkem, může být u geriatrických pacientů důsledkem různých faktorů, například souvisejících s onemocněním, psychosociálními faktory a faktory prostředí či jejich kombinací. Na prevalenci podvýživy má zásadní vliv i pandemie COVID – 19. Podvýživa je definovaná jako patologický stav, kdy pacient nedosahuje svých energetických potřeb důsledkem nevyváženého příjmu makronutrientů a mikronutrientů (Mentella et al., 2021).

Malnutrice zvyšuje riziko infekcí, dekubitů, prodlužuje se délka hospitalizace, dochází ke zpomalení rekonvalescence, zvyšuje se mortalita a dochází ke zhoršeným zdravotním výsledkům pacienta (Zlatohlávek et al., 2019).

Doporučený nutriční postup v případě malnutrice je zmíněn v kapitolách výše. Malnutrice je u geriatrických pacientů jedním z nejzávažnějších problémů při onemocnění COVID – 19, společně s vysokým věkem mají prokazatelný vliv na zvyšující se mortalitu (Damayanthi et al., 2021).

Jedná se o závažný zdravotní problém, který může způsobit imunologické vyčerpání, funkční postižení v důsledku úbytku svalové hmoty a síly, prodloužení doby hospitalizace, zvýšené riziko klinických a plicních komplikací spojené s vyšší mortalitou (Hinkelmann et al., 2022).

Ve vybraných studiích byly zjištěny různé výsledky související s onemocněním COVID – 19 vztahující se k mortalitě geriatrických pacientů. Podle studie Clemente – Suárez z roku 2021, by podvýživa měla být zahrnuta do léčby pacientů s COVID – 19. Má přímý dopad na zdraví a zvyšuje náklady na zdravotní péči. Imunitní systém a antioxidační reakce jsou v důsledku malnutrice zhoršeny, což vede k vyššímu výskytu komplikací. Některé z příznaků, které se u pacientů vyskytují, mají vliv na nutriční metabolický vzorec. Jedná se především o nechutenství, ztrátu chuti a čichu, horečku nebo dýchací potíže. Systémový zánět zvyšuje nutriční potřeby a urychluje úbytek svalové hmoty.

Na rekonvalescenci pacienta má vliv několik faktorů, především se jedná o přeložení na jednotku intenzivní péče, délka hospitalizace a oxygenoterapie. To vše určuje měření míry rizika mortality podle skóre OSCI (Ordinal Scale for Clinical Improvement), které byly zjištěny v akutní fázi onemocnění u vybraného vzorku pacientů. Výsledky byly měřené v době 14 dní a nejvyššího skóre OSCI bylo dosaženo během akutní fáze COVID – 19. (Bedock, 2020; Rehman, 2020; Recinella, 2020; Tan, 2020; Zuo, 2020; Moghaddam, 2020; Annweiler, 2020)

Podle studie Riesgo et al., 2021 ve které bylo zhodnoceno 337 pacientů ve věku více než 65 let, bylo 79,6 % pacientů (268) ve vysokém nutričním riziku, 5,6 % pacientů (19) ve středním nutričním riziku a v nízkém nutričním riziku bylo 50 pacientů, což činilo 14,8 % z celkového vzorku. Mortalita ze zkoumaného vzorku činila 27,1 % a bylo potvrzeno, že hospitalizovaní pacienti se sarkopenií mají mnohem vyšší riziko úmrtí na základě zhoršeného nutričního stavu. Jak již bylo několikrát zmíněno v kapitolách výše, rizika komplikovaného průběhu COVID – 19 mohou ovlivňovat různé faktory, především vyšší sklon k orgánové

dysfunkci, přítomnost komorbidit a špatný nutriční stav. Podvýživa mohla sekundárně zhoršit imunitní systém a následně účinnost léčby, což vedlo k větší závažnosti onemocnění.

2.2.6 Kachexie

Kachexie je definována jako komplexní metabolický syndrom spojený se základními onemocněními pacienta, charakterizovaný především úbytkem svalové hmoty. Jeho klinickými rysy jsou úbytek hmotnosti, nízká hladina albuminu, anorexie, zvýšené odbourávání svalových bílkovin a zánět. Pacienti s onemocněním COVID – 19 mají hypoalbuminémii a zvýšenou hladinu CRP, včetně řady zánětlivých cytokinů – TNF – alfa a hladinu interleukinů. Další příčinou úbytku svalové hmoty a slabosti je imobilizace, která je součástí pobytu na JIP u mechanicky ventilovaných pacientů. Anorexie, jedna z příčin kachexie, je součástí COVID – 19. Je primárně způsobena anorexií, ztrátou chuti a sekundárně zvýšenou hladinou zánětlivých cytokinů (Morley et al., 2020).

Tabulka č. 13 podle Virgens et al., 2021 popisuje základní kritéria pro diagnostiku kachexie asociovanou s onemocněním COVID –19.

Na základě dostupných klinických pozorování je zřejmé, že ačkoliv se mohou nakazit a zhubnout lidé různých věkových kategorií, geriatřiční pacienti a lidé s nízkou imunitou a chronickými chorobami mají mnohem horší prognózu a vykazují mnohem vyšší riziko kachexie. Tito pacienti jsou v riziku ochabování svalstva, další hospitalizace, pooperačních komplikací a vzniku deprese. Nutriční terapie by měla být považována za léčbu první volby a měla by být zavedena do standardní praxe (Virgens et al., 2021).

Nicméně, stav výživy osob s virovými infekcemi nebyl popsán jako rizikový faktor při vzniku virových onemocnění, což je způsobeno především nedostatkem podložených studií a informací. U pacientů s COVID – 19 jsou tyto problémy zřejmě důsledkem přímých účinků viru SARS – CoV – 2 na gastrointestinální trakt a jsou umocněny zvýšenou sedací, jehož vysoké dávky mohou u pacientů přispívat ke střevní dysmotilitě a úbytku hmotnosti. (Virgens et al., 2021)

Obrázek č. 14 podle studie Virgens et al., 2021 popisuje symptomy COVID – 19, které mohou vést k progresi kachexie.

Malnutrice se od kachexie liší svou komplexní povahou, která v sobě spojuje základní onemocnění, metabolické změny a někdy i sníženou dostupnost živin, což může hrát důležitou roli při vzniku tohoto syndromu. Klinické důsledky kachexie závisí na úbytku hmotnosti a systémovém zánětu, který rozvoj kachexie provází. Dále se jedná o úbytek svalové hmoty, hmotnosti pacienta a prodlouženou délku hospitalizace. Aby se oslabil úbytek svalové hmoty, mělo by být do léčby kachexie zařazeno silové cvičení (Virgens et al., 2021).

Podle aktuálních guidelines ESPEN (Evropské společnosti pro klinickou výživu) je doporučeno pacientům s kachexií současně s pacienty na jednotkách intenzivní péče a v kritickém stavu přijímat 27 – 30 kcal/kg/den dle jejich výživového stavu a přívod bílkovin by se měl pohybovat okolo 1 g /kg, ale v některých případech i více (Singer et al., 2019).

Kachexie společně se sarkopenií jsou hlavními příčinami vyšší úmrtnosti a invalidity u pacientů s onemocněním COVID – 19. Pacienti, kteří kachexii přežijí, potřebují často dlouhodobou rehabilitaci. Podobně jsou na tom pacienti, u kterých se sarkopenie vyvine sekundárně v důsledku stresové události (Brugliera et al., 2020).

Obrázek č. 15 popisuje efekty a důsledky onemocnění COVID – 19 na vznik a vývoj kachexie a sarkopenie (Morley et al., 2020).

2.2.7 Neschopnost dýchání a možné vzniklé komplikace po extubaci

U pacientů, kteří nejsou schopni sami dýchat v důsledku respiračního selhávání a těžšího průběhu onemocnění, je nezbytné doplňování kyslíku z důvodu rizika hypoxémie. Kdykoli je to možné, měla by být první metodou volby neinvazivní podpora dýchání. Lze ji poskytovat pomocí nosních kanyl s nízkým nebo vysokým průtokem nebo obličejových masek. Může ale dojít k nízké toleranci obličejové masky kvůli nepříjemnému pocitu. Pacienti, kteří potřebují mechanickou ventilační podporu a intubaci, vyžadují specifickou nutriční péči po extubaci. U 10 až 67 % pacientů se vyskytuje porucha polykání spojená s reintubací, pneumonií a delší hospitalizací. Tomuto tématu je nutné se věnovat vzhledem k možnosti vzniku komplikací jako již zmíněné dysfagie a odynofagie, které jsou rozebrány níže (Hinkelmann et al., 2022).

Ve studii podle Macht et al., 2011 bylo uvedeno, že až 24 % geriatrických pacientů bylo až tři týdny po extubaci závislých na nutritivní sondě. V další studii podle Macht et al., 2014 bylo uvedeno, že přítomnost závažné dysfagie po extubaci byla spojena se závažnými komplikacemi jako pneumonie, reintubace a objevila se zvýšená nemocniční úmrtnost. Celkem 29 % ze 446 pacientů na jednotce intenzivní péče mělo poruchu polykání. Navíc se u některých z nich porucha polykání prokázala i 4 měsíce po propuštění z nemocnice. S ohledem na stav po tracheostomii se většina pacientů může vrátit postupně k příjmu stravy per os. Návrat k příjmu per os ale může prodloužit prolongovaná tracheální kanyla (Pryor et al., 2016).

Po přerušení intubace je nutné posouzení dechových vzorců a vyloučení rizika aspirace. Dle článku Segaran a kol. z roku 2016 je doporučeno v rámci snížení rizika aspirace, aby enterální výživa byla pozastavena 4 hodiny před a po zákrocích v dýchacích cestách, jako je např. provedení tracheostomie a extubace (Segaran et al., 2016; Hinkelmann et al., 2022).

U pacientů na jednotce intenzivní péče s následnou dysfagií po extubaci je nutné přizpůsobit texturu podaných pokrmů a zabránit tak možnému riziku aspirace. Pacienti, kteří využívají k okysličování nosní kanylu, mohou být podle studie Frat et al., 2015 klasifikováni jako vhodní kandidáti k obnovení příjmu per os. Nicméně stále neexistuje dostatek studií, které by se přímo této problematice věnovaly. Omezené důkazy v tomto případě však naznačují, že energetický příjem může být nedostatečný a je důležité se zaměřit na prevenci a léčbu malnutrice.

U pacientů, kteří nejsou schopni dýchání a je zapotřebí umělá plicní ventilace, by měla být použita enterální výživa. Konkrétně by mělo dojít k zavedení nasogastrické sondy.

Je ale nutné zvážit možné komplikace, které popisuje studie podle Leder et al., 2016:

1. zavedení žaludeční sondy může mít za následek únik vzduchu, který může ohrozit účinnost spontánní ventilace;
2. může být ovlivněna dilatace žaludku, jež má za následek ovlivnění funkce bránice a také dokáže negativně ovlivnit účinnost neinvazivní ventilace.

Pokud je pacient v riziku malnutrice, pokračuje se enterální výživou. Porucha polykání často trvá i několik týdnů a u geriatrických pacientů je riziko aspirace mnohem vyšší. Dysfagie byla společně s pneumonií a nutností reintubace spojena s vyšší nemocniční úmrtností (Kohout et al., 2021).

Pokud je pacient nadále v riziku dysfagie, je nutné provést logopedické vyšetření, zkontrolovat polykání po extubaci, aby bylo možné bezpečně obnovit stravu per os. Je nutné upravit technologické vlastnosti stravy, aby nedocházelo k aspiraci. Pacienti by měli být udržováni na enterální výživě, pokud jejich energetický příjem nedosahuje alespoň 75 % jejich nutričních potřeb po třech po sobě jdoucích dnech. Je nutné zachovat enterální výživu a při vysokém riziku aspirace je indikován postpylorický enterální katétr, nebo při obtížném dosahování nutričních cílů vhodná parenterální výživa. Konzistence stravy se liší dle typu kyslíkové podpory, viz, tabulka 16 v příloze (Hinkelmann et al., 2022).

2.2.8 Geriatrická křehkost

Geriatrická křehkost je definována jako stav charakterizovaný slabostí, postupným poklesem fyziologických funkcí a snížením svalové síly. Vede k vyšší zranitelnosti a snížené odolnosti vůči stresorům a tak zvyšuje riziko nepříznivých následků. Řadí se mezi nejvýznamnější syndromy geriatrických pacientů. Jedná se o multifaktoriálně podmíněný syndrom, který je charakterizovaný celkovým poklesem zdraví na podkladě snížené adaptability, orgánových rezerv a celkové zdatnosti pacienta (Morley et al., 2013; Zlatohlávek et al., 2019).

Křehkost se může objevit i před 65. rokem života, ale pravděpodobnost, že se objeví spíše ve věkové kategorii osob nad 70 let je mnohem vyšší. Studie naznačují, že výskyt křehkosti dosahuje 15 % u osob starších 65 let, a více než 25 % u osob starších 85 let (She et al., 2021).

Projevuje se zvýšenými zdravotními riziky po akutním či chronickém infarktu. Pacient je ohrožen zvýšeným rizikem pádů, hospitalizací, snížením kvality života a celkové soběstačnosti. Může vést až k úplné ztrátě soběstačnosti a k dočasnému, či dlouhodobému upoutání na lůžko (Zlatohlávek et al., 2019).

Tento syndrom je stejně jako ostatní geriatrické syndromy úzce spjat s nutričním stavem pacienta. Zahrnuje především anorexii, neurohumorální pochody v těle, které ovlivňují pocit hladu a sytosti, dysfagii, dyspepsii nebo také

socioekonomický stav. Pro fyzickou křehkost je specifická nízká pohybová aktivita, rychlost chůze, vyčerpanost a slabost. Postup nutriční péče bývá podobný jako u sarkopenie, protože pokud u pacienta diagnostikujeme křehkost, s velkou pravděpodobností bude přítomna také sarkopenie (Zlatohlávek et al., 2019). Souvislost mezi geriatrickou křehkostí zkoumalo velké množství studií s rozporuplnými výsledky. Meta analýza podle Zhang et al., 2021 zkoumala 15 studií s celkem 23 944 COVID – 19 pozitivními pacienty.

Prevalence křehkosti byla z celkového vzorku 51 % a pacienti, u kterých byl zjištěn tento syndrom, měli zvýšené riziko úmrtí v souvislosti s onemocněním COVID – 19 ve srovnání s pacienty, kteří křehkostí netrpěli.

Podobnou problematikou se také zabývala studie podle Gale et al., 2018 do které bylo zařazeno 1564 pacientů s mediánem věku 74 let. Výskyt křehkosti v tomto vzorku činil 49,4 % a bylo potvrzeno, stejně jako ve studii výše, že pacienti měli zvýšené riziko úmrtí i delší dobu hospitalizace ve srovnání s pacienty, kteří netrpěli tímto syndromem.

Ve studii podle Pranata et al., 2021 s 3817 pacienty ve vyšší věkové kategorii byla souhrnná prevalence tohoto syndromu 34 % a opět byl potvrzen fakt, že geriatrictí pacienti s křehkostí mají mnohem horší průběh COVID – 19, který může ve většině případů končit úmrtím.

Schoufour et al., 2019 pozorovali, že s každým zvýšením 100 kcal se u pacientů snižuje pravděpodobnost vzniku křehkosti o 5 %. Kim et al., 2013 ve své studii naznačují, že udržování denního přídatku 400 kcal a 25 g bílkovin může významně zlepšit fyzickou zdatnost a prognózu geriatrických pacientů s COVID – 19. Pacienti by měli v prevenci geriatrické křehkosti zařadit pravidelnou fyzickou aktivitu, pokud jim to ovšem dovoluje jejich současný zdravotní stav. Nutriční podpora by se měla zaměřit především na dostatek bílkovin, zvýšení hladin vitamínu A , D , E , B6 a B12 a minerálů jako je vápník, zinek a selen. Tyto látky hrají důležitou roli v prevenci inflamace, redukuje oxidační stres a progresi osteoporózy. V několika studiích bylo potvrzeno, že benefičním stylem stravování v prevenci křehkosti je vyvážená středomořská dieta (She et al., 2021).

2.2.9 Multimorbidita

Multimorbidita je stav, při kterém jsou přítomna dvě a více chronická onemocnění u jednoho pacienta. Výživa má sice významný vliv na chronická onemocnění, ale kýžený efekt nutriční péče v tomto případě není příliš prozkoumán (Zlatohlávek et al., 2019).

Typicky omezuje produktivitu, funkci, systémovou zátěž a kvalitu života. Přibližně dvě třetiny starších pacientů je polymorbidních ve většině zemí s rozvinutým systémem zdravotní péče. Pacienti s již existujícími běžnými onemocněními jako kardiovaskulární onemocnění, rakovina, diabetes mellitus, chronická obstrukční plicní nemoc nebo psychická onemocnění jsou vystaveni mnohem vyššímu riziku zhoršené kvality života včetně zvýšené prevalence deprese, úzkosti a sociální izolace kvůli onemocnění COVID – 19 (Wister et al., 2022).

2.2.10 Demence

Demenci definujeme jako zhoršený úbytek kognitivních funkcí s poruchami paměti, řeči a plánování. Dále se přidává neschopnost se orientovat v prostoru či emoční labilita. Ve věku nad 80 let demencí trpí více než 1/5 osob. Během progresu demence dochází ke zhoršování kvality života, zhoršuje se psychický, fyzický ale i nutriční stav (Zlatohlávek et al., 2019).

Kohortová studie podle Liu et al., 2022 zkoumala 3233 COVID – 19 pozitivních pacientů starších 60 let v čínském Wuchanu v roce 2020. Byl zkoumán pokles jejich kognitivních funkcí a sledování probíhalo v období od 6 do 12 měsíců. Výskyt kognitivních poruch po propuštění z nemocnice se po 12 měsících vyskytl u 12,45 % pacientů. Mírný průběh COVID – 19 byl spojen s vyšším rizikem časného nástupu poklesu kognitivních funkcí, pokud došlo k zohlednění věku, pohlaví, úrovně vzdělání, indexu tělesné hmotnosti a komorbidit. V této kohortové studii bylo přežití s COVID – 19 spojeno s vyšším rizikem zhoršení kognitivních funkcí. U 15 % pacientů se objevila po těžkém průběhu porucha paměti a pozornosti. Byly také spjaty se zvýšeným rizikem diagnózy demence 6 měsíců po infekci COVID – 19. Demence se projevila u 15 % pacientů a u 26,15 % se demence objevila jako následek těžkého průběhu onemocnění. Tato zjištění z výše

zmíněné studie naznačují, že by zejména těžké formy COVID – 19 mohly být spojeny s dlouhodobým poškozením kognitivních funkcí.

3 Cíle práce a hypotézy

3.1 Cíl práce

Cílem praktické části práce bylo vyhodnocení dat tříměsíčního follow – upu a popis výsledků z vygenerovaných dat šetření studie VFN, která byla provedena ve spolupráci s geriatrickými pacienty a zdravotníky geriatrické kliniky pražské nemocnice. Nejdůležitějšími parametry byla vstupní kritéria MNA – SF, rozbor prognostického indexu MPI a z něj vycházejících sledovaných parametrů a dalších ukazatelů, které měly vliv především na nutriční stav sledovaných pacientů. Problematika MPI indexu a MNA je podrobně vysvětlena v teoretické části.

Primárním cílem bakalářské práce je popsat výsledky studie a porovnat je se světovými studiemi a aktuálními guidelines. Praktická část práce má za úkol popsat zpracované grafy a tabulky s nejčastějšími rizikovými faktory a důsledky kombinací přidružených onemocnění, včetně COVID – 19.

Bylo stanoveno několik hypotéz, které bereme v úvahu jen jako prozatímní odhady, které vlivem dalšího přezkoumání budou buď potvrzeny, nebo vyvráceny.

3.2 Hypotézy

H1: Závažné a mírné nechutenství, které mohlo negativně ovlivnit nutriční stav pacientů, se objevilo minimálně u 50 % pacientů z celkového vzorku.

H2: Celková úmrtnost pacientů byla vyšší než 50 %.

H3: Pacienti, kteří vyšli dle vyhodnocení dat MNA – SF jako malnutriční (v rozmezí 0 – 7 bodů), měli vyšší riziko mortality kvůli svému vysokému MPI indexu v porovnání s robustními pacienty a s pacienty v riziku malnutrice.

H4: V porovnání mužů a žen vykazují vyšší mortalitu muži.

4 Praktická část

4.1 Metodika

4.1.1 Design studie, příprava a provedení výběru

Dotazníkové šetření bylo zpracováváno v období od ledna do května 2022. Dotazník, který byl v této studii používán, byl vytvořen v rámci italské studie SIGOT a byl použit v české verzi u pacientů geriatrické kliniky VFN jako Case Report Form. Dotazník sestával z odběru základní osobní anamnézy a výběrových kritérií, vakcinace, symptomů COVID – 19 jako teplota, kašel, dušnost, gastrointestinální příznaky, laboratorní hodnoty a rentgenová vyšetření. Dále se rozebírala farmakologická anamnéza, NIV, IMV, delirium, délka hospitalizace a MPI index. V rozšířenější verzi byl rozebrán 3 měsíční follow – up zacílený na MPI index, který sestával z osmi údajů, které již byly rozebrány v teoretické části.

4.1.2 Použité nástroje a metody pro analýzu dat

Získaná data byla zpracovávána v programu Microsoft Office Excel 365.

4.2 Výsledky

4.2.1 Charakteristika vybraného souboru

Vybraný soubor činil celkem 151 pacientů geriatrické kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Z tohoto vzorku bylo 98 žen (64,90 %) a 53 mužů (35,10 %). Všichni pacienti byli starší 65 let a průměrný věk činil 82 let. Podmínkou pro zařazení do studie byl věk nad 65 let, COVID – 19 pozitivita potvrzená PCR testem a podepsaný informovaný souhlas pacienta. Šetření probíhalo v roce 2019. Nejprve byly vyhodnoceny kategorie mužů a žen zvlášť, poté byl vyhodnocen celý soubor všech 151 pacientů.

Z veškerých hodnot, které byly především zaměřené na nutriční a problematiku nutričního stavu byly vybrány tyto hodnoty: věk, ADL, CIRS, ESS, IADL, MNA – SF, MPI index a SPMSQ. Dále bylo zdokumentováno pohlaví, očkování proti chřipce a pneumokokovi, tělesná teplota, průjem, dušnost, kašel, farmakoterapie, počet dní hospitalizace, počet dní na invazivní a neinvazivní

ventilaci, delirium a úmrtnost. Screening MNA – SF, podle něhož se určuje, zda je pacient v riziku malnutrice nebo ne, byl rozebrán mnohem podrobněji.

4.2.2 Výsledky měření a test hypotéz

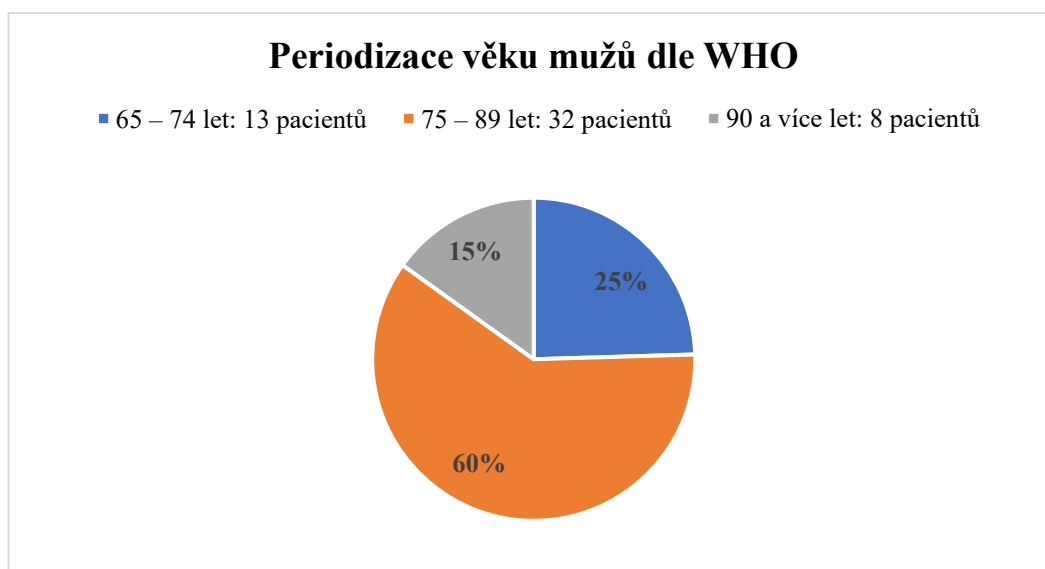
Hodnocení datasetu – muži

Světová zdravotnická organizace klasifikuje věk u geriatrických pacientů následovně: 65 – 74 let jako rané stáří, 75 – 89 vysoký věk a 90 a více let označuje WHO (World Health Organisation) jako období dlouhověkosti.

Celkem bylo ve zkoumaném vzorku 53 mužů, což činilo 35,10 %. Průměrný věk činil 80,35 let, maximální hodnota činila 93 let, minimální 65 let. Směrodatná odchylka byla 8,10 a rozptyl činil 62,83 let. Medián činil 82 let a modus 90 let.

Periodizace věku	Počet pacientů
65 – 74 let	13
75 – 89 let	32
90 a více let	8

Následující graf č. 1 popisuje věkové rozložení mužů dle periodizace podle WHO (viz. tabulka).



Následující tabulka č. 1 sumarizuje veškerá data, která mají vliv na stav geriatrického pacienta.

Věk				
	<i>průměr</i>			80,35 let
	<i>maximální hodnota</i>			90 let
	<i>minimální hodnota</i>			65 let
	<i>medián</i>			82 let
	<i>modus</i>			90 let
	<i>SD</i>			±8 ,10
	<i>rozptyl</i>			62,83 let
Očkování				
	<i>proti chřipce</i>			
			neočkovaní: 38 (72 %)	
			očkovaní před méně než rokem: 4 (7 %)	
			očkovaní před 2 lety od sberu dat: 11 (27 %)	
	<i>proti pneumokokovi</i>			
			neočkovaní: 46 (87 %)	
			méně než 5 let od vakcinace: 5 (9 %)	
			více než 5 let od vakcinace: 2 (4 %)	
Teplota				
	$\leq 37,4 \text{ } ^\circ\text{C}$		26 pacientů (49,1 %)	
	$37,5 - 38,9 \text{ } ^\circ\text{C}$		21 pacientů (39,6 %)	
	$> 39 \text{ } ^\circ\text{C}$		6 pacientů (11,3 %)	
Kašel				
	29 pacientů (55 %)	Ano		
	24 pacientů (45 %)	Ne		
Dušnost				
	30 pacientů (57 %)	Ano		
	23 pacientů (43 %)	Ne		
Průjem				
	9 pacientů (17 %)	Ano		
	44 pacientů (83 %)	Ne		
Použitá farmakoterapie				
	IL – 6 inhibitory		0	
	IL – 1 inhibitory		0	
	kortikosteroidy		13 (24,5 %)	
	antibiotika		34 (64,15 %)	
	antivirotika		31 (58,5 %)	
	antimalarika		0	

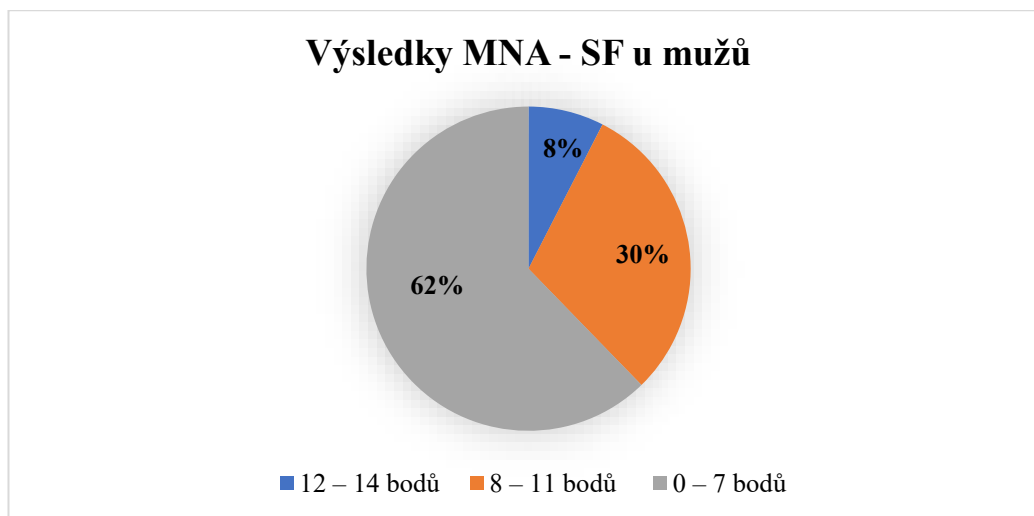
Následující tabulka č. 2 popisuje využití invazivní a neinvazivní ventilace. NIV byla nutná u 25 pacientů (47,2 %).

Neinvazivní ventilace	
	25 (47,2 %)
Invazivní ventilace	
	2 (3,7 %) - 6 a 17 dní
Delirium	
	27 (51 %) - ano
	26 (49 %) - ne

Následně došlo k vyhodnocení MNA – SF. MNA – SF je rozdělen do 3 kategorií podle bodového hodnocení. Hodnoty jsou uvedeny takto:

12 – 14 bodů	normální výživový stav
8 – 11 bodů	v riziku podvýživy
0 – 7 bodů	podvyživený/á

Dle výpočtů vyšlo 33 pacientů malnutričních (62,26 %), 16 pacientů vyšlo v riziku podvýživy (30,19 %) a 4 pacienti (7,55 %) měli normální stav nutrice.



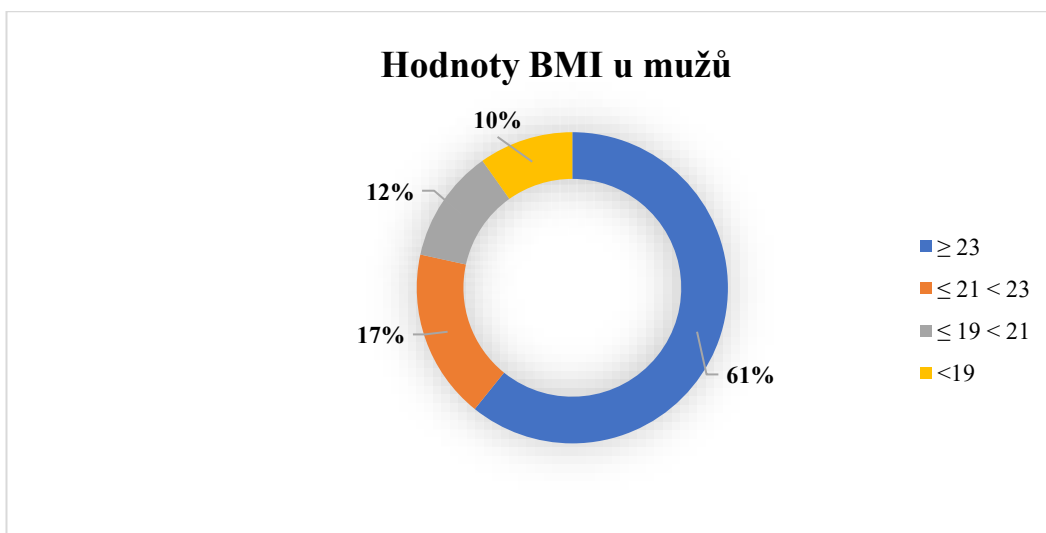
Graf č. 2 popisuje výsledky MNA – SF u mužů. Rozmezí hodnot MNA – SF činilo v tomto případě 2 – 13.

Prvním kritériem byla hmotnost. Z celkového počtu 53 pacientů u 2 z nich nebylo možné hmotnost změřit, proto bylo nutné změřit obvod lýtky, který byl měřen na nejširším místě. Ten u obou pacientů dosáhl hodnoty 3, což znamená, že činil více než 31 cm. Hodnoty BMI u těchto dvou pacientů nebyly vypočítány.

Následující tabulka č. 3 přehledně sumarizuje veškeré hodnoty MNA – SF u kategorie mužů.

Hmotnost				
	<i>počet</i>			51 (96,2 %)
	<i>průměr</i>			77,05 kg
	<i>maximální hodnota</i>			120 kg
	<i>minimální hodnota</i>			50 kg
	<i>medián</i>			73 kg
	<i>modus</i>			70 kg
	<i>SD</i>			±15,84
Obvod lýtky	2 pacienti – oba hodnota 3 , více než 31 cm			
Výška				
	<i>průměr</i>		175,3 cm	
	<i>minimální hodnota</i>		160 cm	
	<i>maximální hodnota</i>		192 cm	
	<i>medián</i>		175 cm	
	<i>modus</i>		170 cm	
	<i>SD</i>		±6 ,37	

Dalším parametrem bylo BMI. Následující graf č. 4 popisuje hodnoty BMI u mužů.



Tabulka č. 4 popisuje hodnoty BMI u kategorie mužů.

BMI	Hodnoty	Počet pacientů
	<19	5 (9,8 %)
	≤19 < 21	6 (11,8 %)
	≤ 21 < 23	9 (17,6 %)
	≥ 23	31 (60,8 %)
medián	24,22	
modus	24,22	
maximální hodnota	41,52	
minimální hodnota	18,17	
SD	±5,27	
průměr	25,09	

Tabulka č. 5 popisuje další dvě podotázky MNA – SF 2002, konkrétně týkající se snížení příjmu stravy a úbytku hmotnosti.

Snížení příjmu stravy v posledních 3 měsících		
0 = závažné nechutenství/výrazné snížení příjmu stravy		7 (13,2 %)
1 = mírné nechutenství/mírné snížení příjmu stravy		25 (47,2 %)
2 = žádné nechutenství/bez snížení příjmu stravy		21 (39,6 %)
Úbytek váhy za poslední 3 měsíce		
0 = úbytek váhy větší než 3 kg		15 (28,3 %)
1 = neví		20 (37,7 %)
2 = úbytek váhy mezi 1 a 3 kg		13 (24,5 %)
3 = žádný úbytek váhy		5 (9,5 %)

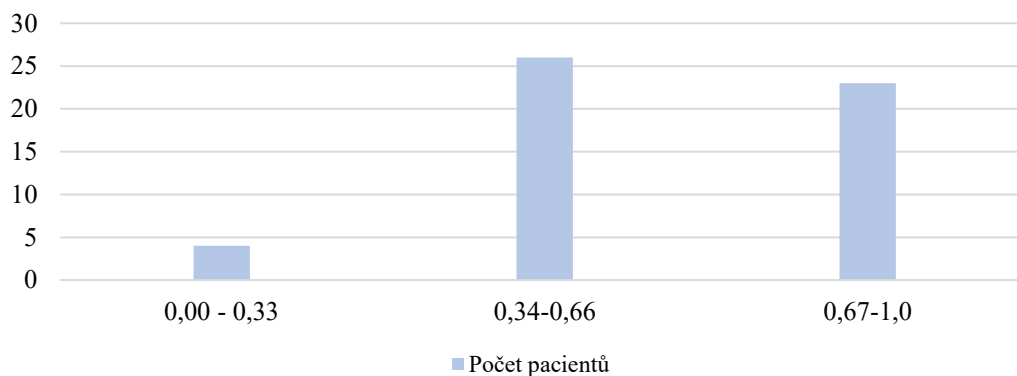
Následující tabulka č. 6 popisuje další zkoumaný parametr v MNA – SF: mobilitu.

Mobilita	Počet pacientů
	22 (41,50 %) invalidní vozík
	25 (47,17 %) vstávalo s dopomocí
	6 (11,32 %) bylo schopno samostatné chůze

Další otázkou v MNA – SF bylo, zda pacient trpěl během uplynulých 3 měsíců psychickým stresem nebo závažným onemocněním. U 36 pacientů (67,9 %) byl zaznamenán, u 17 pacientů (30,1 %) nikoliv. Posledním bodem byl výskyt neuropsychických poruch nebo obtíží. U 12 pacientů (22,6 %) se vyskytla vážná demence, u 26 pacientů (49,1 %) se vyskytla mírná demence a žádné psychické problémy se neobjevily u 15 pacientů (28,30 %).

Dalším hlavním bodem bylo zhodnocení všech osmi parametrů MPI indexu – řadí se mezi ně ADL, IADL, EES, CIRS, MNA – SF, SPSMQ, dále také farmakologická a sociální anamnéza. Následující graf č. 5 popisuje výsledné hodnoty indexu MPI u mužů. V kategorii 0,00 – 0,33 byli 4 pacienti, v kategorii 0,34 – 0,66 bylo 26 pacientů a v kategorii 0,67 – 1,0 bylo 23 pacientů.

Výsledné hodnoty MPI - muži



Následující tabulka č. 7 popisuje hodnoty MPI ve vzorku 53 mužů.

ADL		
	<i>průměr</i>	2,55
	<i>medián</i>	2
	<i>modus</i>	1
	<i>minimální hodnota</i>	0
	<i>maximální hodnota</i>	6
	<i>SD</i>	±1,99
IADL		
	<i>průměr</i>	2,32
	<i>medián</i>	2
	<i>modus</i>	0
	<i>minimální hodnota</i>	0
	<i>maximální hodnota</i>	14
	<i>SD</i>	±2,14
EES		
	<i>průměr</i>	13,7
	<i>medián</i>	12
	<i>modus</i>	14
	<i>minimální hodnota</i>	6
	<i>maximální hodnota</i>	20
	<i>SD</i>	±3,97
CIRS		
	<i>průměr</i>	5,37
	<i>medián</i>	5
	<i>modus</i>	5
	<i>minimální hodnota</i>	2
	<i>maximální hodnota</i>	8
	<i>SD</i>	±1,39

MNA - SF				
	<i>průměr</i>		7,17	
	<i>medián</i>		7	
	<i>modus</i>		7	
	<i>minimální hodnota</i>		2	
	<i>maximální hodnota</i>		13	
	<i>SD</i>		±2,76	
SPSMQ				
	<i>průměr</i>		4,01	
	<i>medián</i>		4	
	<i>modus</i>		1	
	<i>minimální hodnota</i>		0	
	<i>maximální hodnota</i>		10	
	<i>SD</i>		±2,94	
Počet léků				
	<i>průměr</i>		6,39	
	<i>medián</i>		6	
	<i>modus</i>		5	
	<i>minimální hodnota</i>		0	
	<i>maximální hodnota</i>		12	
	<i>SD</i>		±2,62	
Sociální anamnéza				
		37 (69,8 %) žilo s rodinou		
		13 (24,53 %) žilo samo		
		3 (5,7 %) žili v domově pro seniory		

Z celkového vzorku 53 pacientů 19 pacientů zemřelo (35,85 %) a 34 pacientů přežilo (64,15 %).

Hodnocení datasetu – ženy

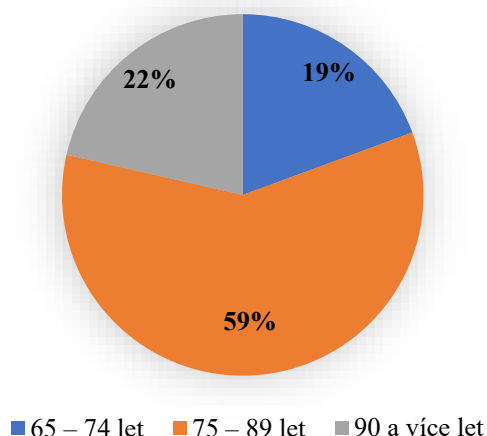
Vzorek žen se skládal ze 98 žen, což činilo 64,90 % z celkového vzorku 151 pacientů. Věk byl klasifikován stejně jako u mužů podle WHO, o čemž informuje následující tabulka.

Periodizace věku	Počet pacientek
65 – 74 let	19
75 – 89 let	58
90 a více let	21

Průměrný věk činil 83,03 let, maximální hodnota činila 97 let, minimální 65 let. Směrodatná odchylka byla 8 ,07, medián činil 85,5 let a modus 86 let.

Následující graf č. 6 popisuje věkové rozložení pacientek podle WHO.

Periodizace věku žen dle WHO



Následující tabulka č. 8 popisuje sledované hodnoty u žen.

Věk				
	<i>průměr</i>			83,03 let
	<i>maximální hodnota</i>			97 let
	<i>minimální hodnota</i>			65 let
	<i>medián</i>			85,5 let
	<i>modus</i>			86 let
	<i>SD</i>			±8 ,07
Očkování				
	<i>proti chřipce</i>			
			neočkovaní: 62 (63,3 %)	
			očkovaní před méně než rokem: 22 (22,4 %)	
			očkovaní před 2 lety od sběru dat: 14 (14,3 %)	
	<i>proti pneumokokovi</i>			
			neočkovaní: 82 (83,7 %)	
			méně než 5 let od vakcinace: 11 (11,2 %)	
			více než 5 let od vakcinace: 5 (5,1 %)	
Teplota				
	≤37,4 °C			63 pacientek (64,3 %)
	37,5 - 38,9 °C			22 pacientek (22,5 %)
	>39 °C			14 pacientek (14,2 %)
Kašel				
	46 pacientek (46,9 %)	Ano		
	52 pacientek (53,01 %)	Ne		

Dušnost				
	39 pacientů (39,8 %)	Ano		
	59 pacientů (60,2 %)	Ne		
Průjem				
	26 pacientů (26,5 %)	Ano		
	72 pacientů (73,5 %)	Ne		
Použitá farmakoterapie				
	IL – 6 inhibitory		1	
	IL – 1 inhibitory		0	
	kortikosteroidy	27 (27,5 %)		
	antibiotika	55 (56,1 %)		
	antivirotika	22 (22,45 %)		
	antimalarika		0	

Následující tabulka č. 9 popisuje využití invazivní a neinvazivní ventilace a přítomnost deliria.

Neinvazivní ventilace		
	47 (47,96 %)	
Invazivní ventilace		
	1 (1,02 %) – 22	
Delirium		
	Incidente – 34 (34,7 %) – ano; 64 (65,3 %) – ne	
	Prevalente – 13 (13,3 %) – ano; 85 (86,7 %) – ne	

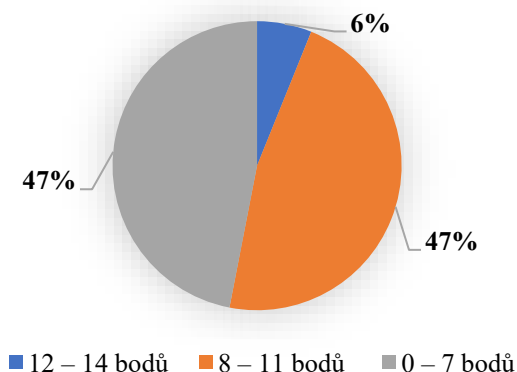
Následně došlo k vyhodnocení MNA – SF. MNA – SF je rozdělen do 3 kategorií podle bodového hodnocení. Hodnoty jsou uvedeny takto:

12 – 14 bodů	normální výživový stav
8 – 11 bodů	v riziku podvýživy
0 – 7 bodů	podvyživený/á

Dle výpočtů vyšlo 46 pacientek malnutričních (46,9 %), 46 pacientek vyšlo v riziku podvýživy (46,9 %) a 8 pacientek (6,1 %) mělo normální stav nutrice.

Graf č. 7 popisuje výsledky MNA – SF u žen. Rozmezí hodnot MNA – SF činilo v tomto případě 0 – 13.

Výsledky MNA - SF u žen

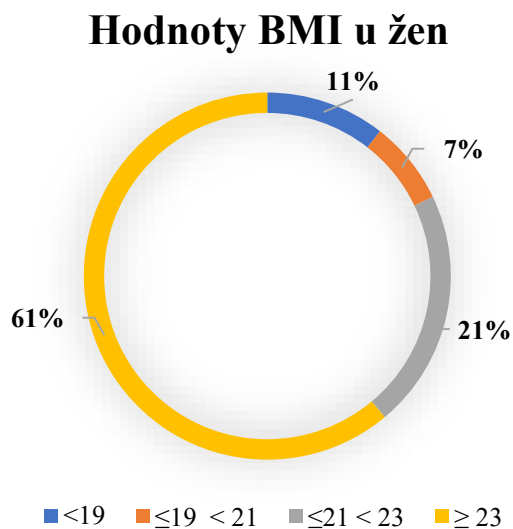


Prvním kritériem byla hmotnosť. Z celkového počtu 98 pacientek u tří z nich nebylo možné hmotnosť změřit, proto bylo nutné změřit obvod lýtka, který byl měřen na nejširším místě. Hodnota u těchto tří pacientek byla odlišná: dvě z nich měly hodnotu 0 , což znamená, že obvod lýtka činil méně než 31 cm.

Jedna z pacientek měla hodnotu 3 , což znamená, že obvod lýtka činil více než 31 cm. Hodnoty BMI u těchto tří pacientek nebyly vypočítány, nebyla měřena ani výška, ani hmotnosť. Následující tabulka č. 10 přehledně sumarizuje veškeré hodnoty MNA – SF u kategorie žen.

Hmotnosť				
	<i>počet</i>			95 (96,9 %)
	<i>průměr</i>			70,1 kg
	<i>maximální hodnota</i>			130 kg
	<i>minimální hodnota</i>			39 kg
	<i>medián</i>			68 kg
	<i>modus</i>			75 kg
	<i>SD</i>			±19,57
Obvod lýtka	3 pacientky – dvě z nich hodnota 0 , jedna z nich hodnota 3			
Výška				
	<i>průměr</i>		162,5 cm	
	<i>minimální hodnota</i>		150 cm	
	<i>maximální hodnota</i>		176 cm	
	<i>medián</i>		163 cm	
	<i>modus</i>		160 cm	
	<i>SD</i>		±4 ,94	

Dalším parametrem bylo BMI. Následující graf č. 8 popisuje hodnoty BMI u žen.



Následující tabulka č. 11 popisuje hodnoty BMI u žen.

BMI	Hodnoty	Počet patientek
	<19	10
	≤19 < 21	7
	≤21 < 23	20
	≥ 23	58
medián		25,35
modus		21,48
maximální hodnota		46,28
minimální hodnota		15,23
SD		±6 ,69
průměr		26,4

Tabulka č. 12 popisuje další dvě podotázky MNA – SF 2002, konkrétně týkající se snížení příjmu stravy a úbytku hmotnosti.

Snížení příjmu stravy v posledních 3 měsících		
0 = závažné nechutenství/výrazné snížení příjmu stravy		11 pacientek (11,2 %)
1 = mírné nechutenství/mírné snížení příjmu stravy		40 pacientek (40,8 %)
2 = žádné nechutenství/bez snížení příjmu stravy		47 pacientek (48 %)
Úbytek váhy za poslední 3 měsíce		
0 = úbytek váhy větší než 3 kg		13 pacientek (13,3 %)
1 = neví		42 pacientek (42,9 %)
2 = úbytek váhy mezi 1 a 3 kg		36 pacientek (36,7 %)
3 = žádný úbytek váhy		7 pacientek (7,1 %)

Následující tabulka č. 13 popisuje další zkoumaný parametr v MNA – SF: mobilitu.

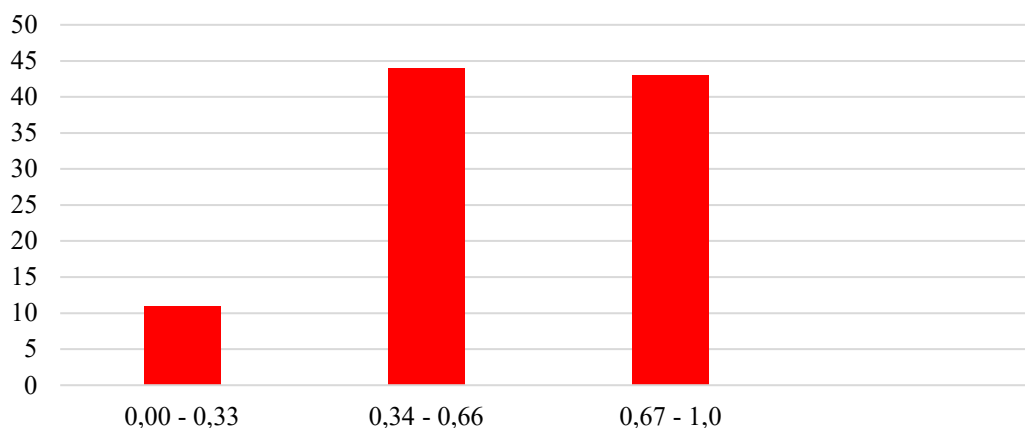
Mobilita	Počet pacientů
	40 pacientek (40,8 %) invalidní vozík – z postele na židli
	52 pacientek (53,1 %) vstávalo s dopomocí
	6 pacientek (6,1 %) bylo schopno samostatné chůze

Další otázkou v MNA – SF bylo, zda pacientky trpěly během uplynulých 3 měsíců psychickým stresem nebo závažným onemocněním. U 62 pacientek (63,3 %) byl zaznamenán, u 36 pacientek (36,7 %) nikoliv.

Posledním bodem byl výskyt neuropsychických poruch nebo obtíží. U 21 pacientek (21,4 %) se vyskytla vážná demence, u 45 pacientek (45,9 %) se vyskytla mírná demence a žádné psychické problémy se neobjevily u 32 pacientek (32,7 %). Dalším hlavním bodem bylo zhodnocení všech 8 parametrů MPI indexu – řadí se mezi ně ADL, IADL, EES, CIRS, MNA – SF, SPSMQ, dále také farmakologická a sociální anamnéza.

Následující graf č. 9 popisuje výsledné hodnoty indexu MPI u žen. V rozmezí 0,00 – 0,33 bylo 11 pacientek, v rozmezí 0,34 – 0,66 44 pacientek a v rozmezí 0,67 – 1,0 celkem 43 pacientek.

Výsledné hodnoty MPI - ženy



Následující tabulka č. 14 popisuje zkoumané hodnoty MPI u žen.

ADL		
	<i>průměr</i>	2,75
	<i>medián</i>	3
	<i>modus</i>	4
	<i>minimální hodnota</i>	0
	<i>maximální hodnota</i>	6
	<i>SD</i>	±1,69
IADL		
	<i>průměr</i>	2,68
	<i>medián</i>	3
	<i>modus</i>	0
	<i>minimální hodnota</i>	0
	<i>maximální hodnota</i>	7
	<i>SD</i>	±2,16
EES		
	<i>průměr</i>	13,8
	<i>medián</i>	14,5
	<i>modus</i>	18
	<i>minimální hodnota</i>	5
	<i>maximální hodnota</i>	19
	<i>SD</i>	±3,86
CIRS		
	<i>průměr</i>	4,39
	<i>medián</i>	4
	<i>modus</i>	5
	<i>minimální hodnota</i>	1
	<i>maximální hodnota</i>	8
	<i>SD</i>	±1,49

MNA - SF			
	<i>průměr</i>		8,4
	<i>medián</i>		8
	<i>modus</i>		9
	<i>minimální hodnota</i>		0
	<i>maximální hodnota</i>		13
	<i>SD</i>		±2,96
SPSMQ			
	<i>průměr</i>		3,94
	<i>medián</i>		3
	<i>modus</i>		1
	<i>minimální hodnota</i>		0
	<i>maximální hodnota</i>		10
	<i>SD</i>		±2,98
Počet léků			
	<i>průměr</i>		6,28
	<i>medián</i>		6
	<i>modus</i>		7
	<i>minimální hodnota</i>		1
	<i>maximální hodnota</i>		16
	<i>SD</i>		±3,34
Sociální anamnéza			
		38 (38,7 %) žilo s rodinou	
		49 (50 %) žilo samo	
		11 (11,3 %) žilo v domově pro seniory	

Celkem bylo ve zkoumaném vzorku 151 pacientů. Celkem zemřelo 94 pacientů (62,25 %), 57 z nich (37,75 %) infekci přežilo. Průměrný věk činil 82,23 let, maximální hodnota činila 97 let, minimální 65 let. Směrodatná odchylka byla 8,20. Medián činil 85 let a modus 89 let.

Periodizace věku	Počet pacientů
65 – 74 let	32
75 – 89 let	90
90 a více let	29

Následující tabulka č. 15 sumarizuje základní data o všech 151 pacientech.

Věk				
	<i>průměr</i>			82,23 let
	<i>maximální hodnota</i>			97 let
	<i>minimální hodnota</i>			65 let
	<i>medián</i>			85 let
	<i>modus</i>			89 let
	<i>SD</i>			±8,20
Očkování				
	<i>proti chřipce</i>			
				neočkovaní: 100 (66,2 %)
				očkovaní před méně než rokem: 26 (17,2 %)
				očkovaní před 2 lety od sběru dat: 25 (16,6 %)
	<i>proti pneumokokovi</i>			
				neočkovaní: 128 (84,8 %)
				méně než 5 let od vakcinace: 16 (10,6 %)
				více než 5 let od vakcinace: 7 (4,6 %)
Teplota				
	$\leq 37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$			89 pacientů (58,9 %)
	$37,5 - 38,9\text{ }^{\circ}\text{C}$			53 pacientů (35,1 %)
	$> 39\text{ }^{\circ}\text{C}$			9 pacientů (6,0 %)
Kašel				
	76 pacientů (50,3 %)		Ano	
	75 pacientů (49,7 %)		Ne	
Dušnost				
	89 pacientů (58,9 %)		Ano	
	62 pacientů (41,1 %)		Ne	
Průjem				
	35 pacientů (23,2 %)		Ano	
	116 pacientů (76,8 %)		Ne	
Použitá farmakoterapie				
	IL – 6 inhibitory			1
	IL – 1 inhibitory			0
	kortikosteroidy		40 (26,5 %)	
	antibiotika		89 (58,9 %)	
	antivirotika		53 (35,09%)	
	antimalarika			0

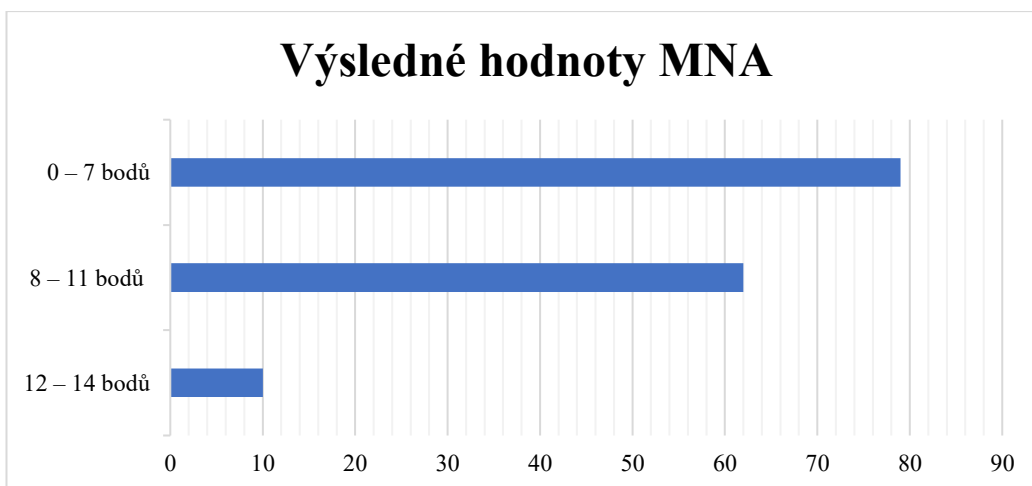
Následující tabulka č. 16 popisuje využití invazivní a neinvazivní ventilace a přítomnost deliria.

Neinvazivní ventilace	
	71 pacientů (47,02 %)
Invazivní ventilace	
	3 pacienti (1,98 %)
Delirium	
	projevilo se u 74 pacientů (49,00 %)

Následně došlo k vyhodnocení MNA – SF. MNA – SF je rozdělen do 3 kategorií podle bodového hodnocení.

Následující tabulka č. 17 a graf č. 10 sumarizují výsledky MNA – SF u všech 151 pacientů.

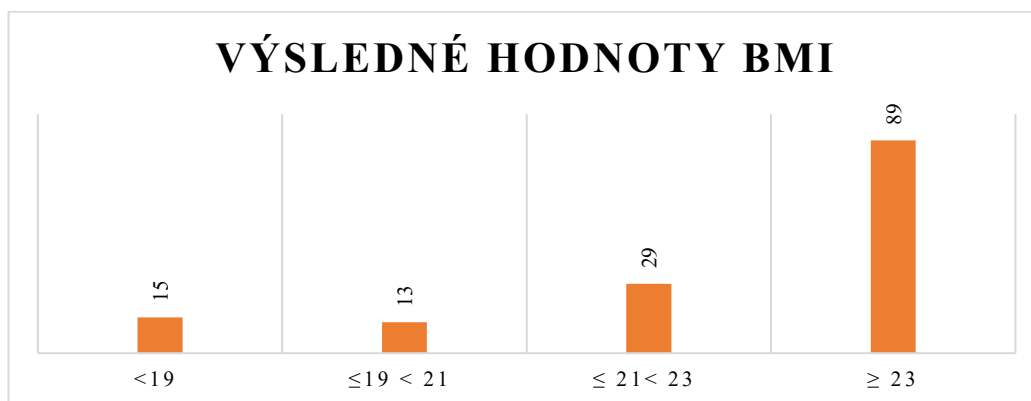
12 – 14 bodů	normální výživový stav – 10 pacientů (6,6 %)
8 – 11 bodů	v riziku podvýživy – 62 pacientů (41,1 %)
0 – 7 bodů	podvyživení – 79 pacientů (52,3 %)



Následující tabulka č. 18 popisuje další zkoumané hodnoty MNA – SF.

Hmotnost				
	<i>počet</i>			146 (96,7 %)
	<i>průměr</i>			72,5 kg
	<i>maximální hodnota</i>			130 kg
	<i>minimální hodnota</i>			39 kg
	<i>medián</i>			70 kg
	<i>modus</i>			70 kg
	<i>SD</i>			±18,7
Obvod lýtky		5 pacientů (3,31 %)		
Výška				
	<i>průměr</i>		167 cm	
	<i>minimální hodnota</i>		150 cm	
	<i>maximální hodnota</i>		192 cm	
	<i>medián</i>		165 cm	
	<i>modus</i>		160 cm	
	<i>SD</i>		±8 ,21	

Následující graf č. 11 popisuje výsledné hodnoty BMI u všech 151 pacientů.



Tabulka č. 19 popisuje další dvě podotázky MNA – SF 2002, konkrétně týkající se snížení příjmu stravy a úbytku hmotnosti.

Snížení příjmu stravy v posledních 3 měsících		
0 = závažné nechutenství/výrazné snížení příjmu stravy		18 (11,9 %)
1 = mírné nechutenství/mírné snížení příjmu stravy		65 (43,1 %)
2 = žádné nechutenství/bez snížení příjmu stravy		68 (45 %)
Úbytek váhy za poslední 3 měsíce		
0 = úbytek váhy větší než 3 kg		28 (18,4 %)
1 = neví		62 (41,1 %)
2 = úbytek váhy mezi 1 a 3 kg		49 (32,5 %)
3 = žádný úbytek váhy		12 (8,0 %)

Následující tabulka č. 20 popisuje další zkoumaný parametr v MNA – SF: mobilitu.

Mobilita		Počet pacientů
	invalidní vozík – z postele na židli	62 (41,2 %)
	vstávalo s dopomocí	77 (50,9 %)
	bylo schopno samostatné chůze	12 (7,9 %)

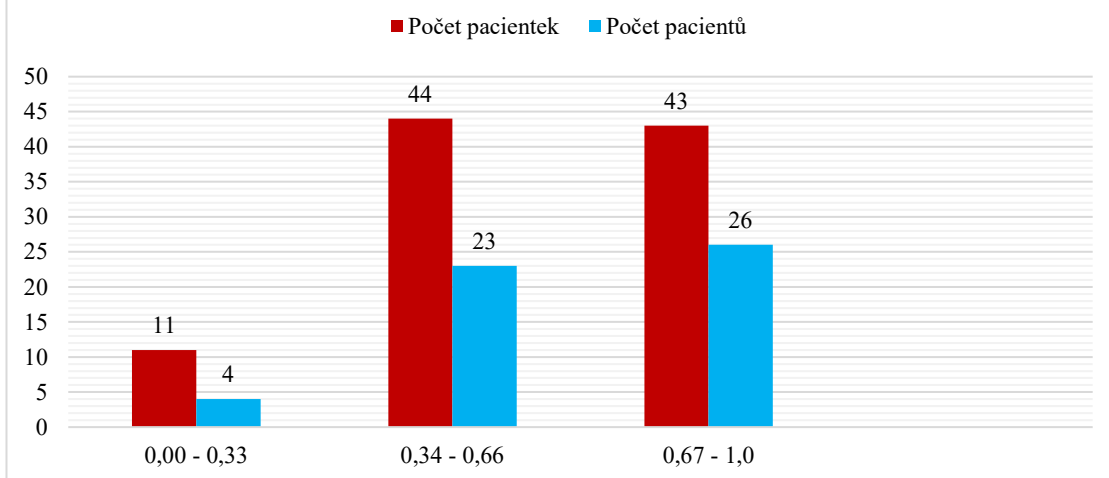
Další otázkou v MNA – SF bylo, zda pacienti trpěli během uplynulých tří měsíců psychickým stresem nebo závažným onemocněním. U 98 pacientů (64,9 %) byl zaznamenán, u 53 (35,1 %) nikoliv.

Posledním bodem byl výskyt neuropsychických poruch nebo obtíží. U 33 pacientů (21,9 %) se vyskytla vážná demence, u 71 pacientů (47,0 %) se vyskytla mírná demence a žádné psychické problémy se neobjevily u 47 pacientů (31,1 %).

Následně byly vyhodnoceny a srovnány hodnoty MPI indexu u obou pohlaví.

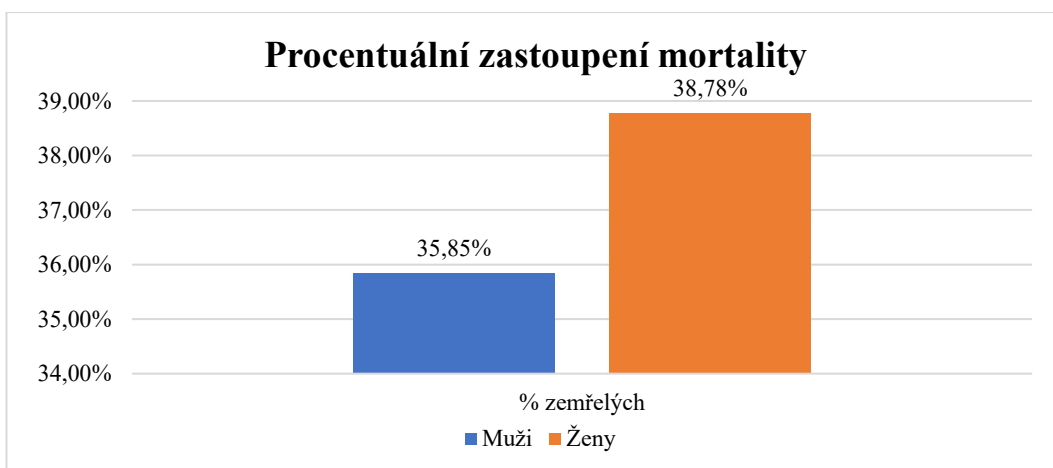
Následující graf č. 12 srovnává hodnoty MPI indexu u obou kategorií. Spodní lišta znázorňuje hodnoty MPI indexu.

Porovnání výsledků MPI indexu u obou pohlaví

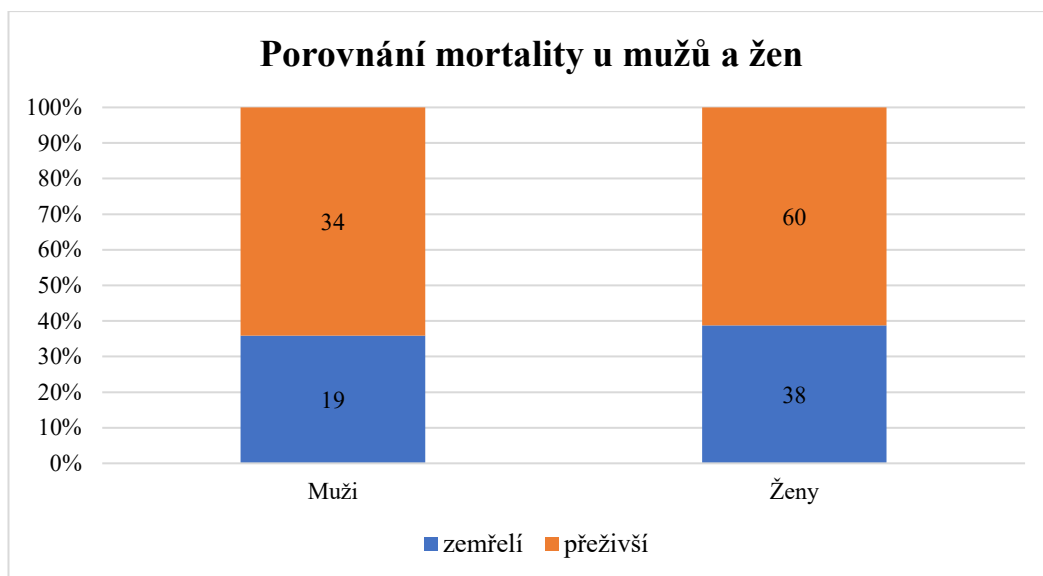


Z celkového vzorku 53 mužů 19 pacientů zemřelo (35,85 %) a z 98 žen zemřelo 38 pacientek (38,78 %).

Graf č. 13 popisuje procentuální zastoupení mortality.



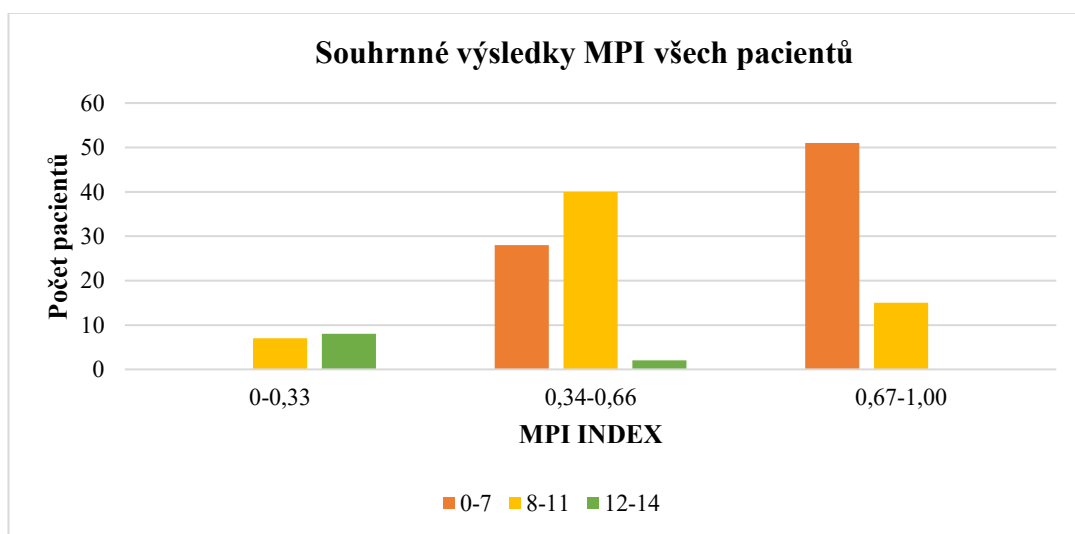
Graf č. 14 porovnává mortalitu u obou kategorií.



Následující tabulka č. 21 srovnává hodnoty MNA – SF v souvislosti s výsledky MPI indexu.

MNA-SF/MPI INDEX	0 – 0,33	0,34 -0,66	0,67-1 ,00	Celkový součet
0 -7	0	28	51	79
8 -11	7	40	15	62
12-14	8	2	0	10
Celkový součet	15	70	66	151

Následující graf č. 15 porovnává hodnoty MNA – SF a MPI index v jednotlivých kategoriích MNA.



5 Diskuze

5.1 Teoretická část a limity studie

Výsledky studie se 151 pacienty geriatrické kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze poskytují mnohem detailnější náhled do problematiky průběhu onemocnění COVID – 19 u geriatrických pacientů.

Nejčastějším respiračním příznakem dle výsledků studie podle Fathi et al., 2021 byl kašel s prevalencí 60,70 % a dušnost s 31,30 %. Z gastrointestinálních příznaků byla prevalence průjmu v této studii 10,65 %. Celkem bylo do této studie zařazeno 121 437 pacientů. Nejčastějším respiračním příznakem ve studii se 151 pacienty VFN byla dušnost (58,9 %) a následně kašel (50,3 %). Nechutenství (buď závažné nebo mírné) se projevilo celkem u 55 % (83 pacientů), úbytek váhy (větší než 3 kg a v rozmezí 1 až 3 kg) se objevil celkem u 50,9 % z nich (77 pacientů) a průjem se objevil pouze u 23,2 % (35 pacientů). Domnívala jsem se, že procentuální zastoupení pacientů s průjmem bude mnohem větší. Naopak mě překvapilo množství pacientů, u kterých došlo k nějakému poklesu hmotnosti. Pokles hmotnosti je jedním z dlouhodobých indikátorů nutričního stavu a ztráta hmotnosti je v několika výše zmíněných studiích spojována s vyšší mortalitou. Zároveň je ale nutné zohlednit fakt, že pacienti, kteří nevěděli svůj přesný úbytek váhy, jej i tak mohli zaznamenat, což by mohlo být jedním z limitů této studie.

V prospektivní a observační studii podle Abadía Otero et al., 2021 byly výsledky screeningu MNA a prevalence malnutrice následující: 34,9 % z nich bylo podvyživených a 27,7 % bylo v riziku podvýživy. Ve studii podle Li et al., 2020 vyšlo 52,7 % pacientů malnutričních a 27,5 % pacientů v riziku podvýživy. Celkem bylo do studie zařazeno 182 pacientů.

Ve studii VFN byla malnutrice prokázána u 79 pacientů (52,3 %), v riziku podvýživy bylo 62 z nich (41,1 %). Tento výsledek mě utvrdil v tom, že malnutrice je v této křehké populaci, zejména při akutním infektu mnohem častější, než jsem se původně domnívala. Je jedním z faktorů, který může správná nutriční intervence ovlivnit. Správná nutriční intervence přispívá k lepší rekonvalescenci po akutním infektu a napomáhá návratu k soběstačnosti.

COVID – 19 by mohl být faktorem zhoršující kognitivní funkce. Touto problematikou se zabývala studie podle Liu et. al., 2022. U 15 % pacientů se projevila demence během onemocnění a jako následek těžkého průběhu COVID – 19 se tento syndrom projevil u 26,15 % z 3233 pacientů.

Demence v různém stupni závažnosti se objevila u 68,9 % pacientů. U 33 pacientů ze 151 (21,9 %) byla zaznamenána vážná demence, u 71 z nich (47,0 %) se vyskytla mírná demence. Dalším limitem této studie může být nedostatečná velikost zkoumaného vzorku při porovnání s výsledky jiných studií.

Vliv na nutriční stav má také dysfagie, která je také způsobená použitím neinvazivní nebo invazivní ventilace. Ve studii podle Hinkelmann et al., 2022 byla vyžadována specifická nutriční péče v rozmezí 10 až 67 % pacientů, u kterých se dysfagie objevila. Invazivní ventilace byla v naší studii zaznamenána pouze u tří pacientů (1,98 %), neinvazivní ventilace u 71 pacientů (47,02 %). Bohužel se naše studie nezabývala následnými dysfagickými problémy po extubaci.

V kohortové studii podle Pilotto et al., 2021 bylo zařazeno do 3. kategorie MPI 44 % z 227 pacientů. Ve studii VFN se 151 pacientů bylo v nejrizikovější skupině MPI 3 (0,67 – 1,00) celkem 69 pacientů (45,7 %). Zároveň je z výsledků patrné, že malnutriční pacienti s výsledkem MNA 0 – 7, byli v kategoriích MPI 2 a 3. Malnutrice dle výsledků signifikantně přispívala k horší prognóze, ke zvýšení indexu MPI a k vyšší mortalitě.

5.2 Praktická část

Při vyhodnocení dat z datasetu VFN byla potvrzena hypotéza č. 1 při otázce MNA – SF zaměřené na nechutenství. Závažné nechutenství (bodově 0) a mírné nechutenství (bodově 1) se projevilo celkem u 55 % pacientů. Závažné nechutenství bylo potvrzeno u 18 pacientů a mírné nechutenství u 65 pacientů. Tento výsledek mě relativně překvapil, domnívala jsem se, že nechutenství se projeví v menším procentuálním zastoupení.

Dále se při vyhodnocení datasetu potvrdila i druhá hypotéza, která byla formulována následovně: celková úmrtnost pacientů byla vyšší než 50 %. Tato hypotéza byla vyhodnocením dat také potvrzena, jelikož celková úmrtnost činila 62,25 % (zemřelo 94 pacientů ze 151).

Třetí hypotéza byla na základě vyhodnocení dat také potvrzena. V tabulce č.21 a grafu č.15 jsou uvedeny hodnoty MPI a MNA – SF. Celkem 51 malnutričních pacientů se pohybovalo v nejvyšší kategorii MPI indexu (0,67 – 1,00). Díky tomuto výsledku vykazovali nejvyšší riziko mortality ve srovnání např. s pacienty, kteří byli robustní. Nejvíce byli zastoupeni pacienti malnutriční (51 pacientů s hodnotou MPI v rozmezí od 0,67 – 1,00) a dále pacienti v riziku malnutrice (15 pacientů). Z grafu č. 15 můžeme vypožorovat, že čím vyšší bylo riziko malnutrice, tím docházelo ke zvýšení MPI indexu. Prokázalo se, že malnutrice je jedním z významných rizikových faktorů MPI indexu. Má na jeho hodnoty zásadní vliv a přispívá ke zvýšení mortality. Naopak ve druhé kategorii MPI (0,34 – 0,66) bylo největší zastoupení pacientů v riziku malnutrice. Jejich MNA skóre se pohybovalo v rozmezí 8 – 11 bodů. Překvapilo mě, že ani jeden malnutriční pacient se nepohyboval v rozmezí nejnižšího MPI indexu, což činí 0 – 0,33.

Čtvrtá hypotéza byla vyvrácena, protože v porovnání úmrtnosti (viz. graf č. 14) vykazovaly vyšší mortalitu ženy. Limitem této hypotézy však může být fakt, že mužů bylo o 45 méně. Zároveň mortalita v procentech v rámci pohlaví prokázala relativně nízkou odchylku, pokud by byl soubor mužů větší, výsledky by byly odlišné.

6 Závěr

COVID – 19 je nejen u geriatrické populace stále aktuálním tématem. I když je momentálně na ústupu, je i přesto nutné snažit se o zabezpečení dobrého nutričního stavu u křehké populace. Senioři mohou z nutriční výživy významně profitovat. Nemuselo by tak docházet ve dřívějším věku ke vzniku různých komplikací vyplývajících z jejich nedostatečného nutričního stavu. Ve stáří dochází k postupnému fyziologickému opotřebení, často dochází ke karenci makronutrientů, zejména bílkovin. Může být také přítomen nedostatek vitamínů, minerálních látek a stopových prvků.

Etiologie onemocnění COVID – 19 je velmi komplexní, zásadní roli hraje i prevence. Na průběh infekce COVID – 19 má vliv nespočet endogenních i exogenních faktorů, především se jedná o současný pacientův zdravotní stav a jeho komorbidity, imunitní zdatnost, střevní mikrobiom nebo současnou nutriční situaci. S tím se pojí časté karencie důležitých látek potřebných k zajištění metabolických pochodů nebo schopnost zvládat stresové situace, jako je například akutní infekce.

Důraz by měl být mimo jiné kladen i na nutriční faktory, které mohou zásadně ovlivnit průběh onemocnění, celkový stav pacienta a jeho následnou rekonvalescenci. Je nezbytné snížit riziko progresu geriatrických syndromů, zejména sarkopenie, kachexie a malnutrice. Prioritou by mělo být správné nutriční zabezpečení geriatrických pacientů. V rámci prevence malnutrice je klíčové provádět pravidelné nutriční screeniny a monitorovat nutriční stav seniorů pomocí fyzikálních i laboratorních vyšetření. Její včasné odhalení a následná správná nutriční intervence je v tomto případě více než klíčová.

V současné době ale stále neexistuje dostatek studií na téma COVID – 19 u geriatrických pacientů. V tomto ohledu mohou být některé poznatky zkrácené, je proto potřeba další výzkum, zejména u seniorní populace.

7 Souhrn

COVID – 19 je hyperkatabolické multiorgánové onemocnění, jedním jeho z negativních vlivů je vliv na nutriční stav pacienta. V seniorní populaci se především zvyšuje riziko geriatrických syndromů a dalších komplikací včetně respiračního selhání vedoucí k přímému ohrožení života. Nutriční intervence je významnou součástí péče o geriatrického pacienta s touto akutní respirační infekcí.

Výzkum byl proveden pomocí vyhodnocení datasetu 151 pacientů Geriatrické kliniky VFN v Praze. Podmínkou byl věk nad 65 let, COVID – 19 pozitivita potvrzená PCR testem a podepsaný informovaný souhlas. Do výzkumu bylo zařazeno celkem 151 pacientů, z tohoto vzorku bylo 98 žen (64,90 %) a 53 mužů (35,10 %). Z gastrointestinálních příznaků se u 18 pacientů (11,92 %) projevilo výrazné snížení příjmu potravy, u 65 pacientů (43,05 %) bylo zaznamenáno mírné snížení příjmu potravy a u 68 pacientů (45,03 %) se neprojevilo nechutenství vůbec. Úbytek váhy větší než 3 kg se projevil u 28 pacientů (18,54 %), úbytek váhy mezi 1 a 3 kg se projevil u 49 pacientů (32,45 %), 62 pacientů nevědělo (41,06 %) a žádný úbytek váhy nezaznamenalo 12 pacientů ze 151 (7,95 %). Průjem se projevil pouze u 35 pacientů (23,2 %).

Z respiračních příznaků se u 76 pacientů (50,3 %) projevilo kašel a u 89 pacientů (58,9 %) byla zaznamenána dušnost. Neinvazivní ventilace byla zapotřebí u 71 pacientů (47,02 %) a invazivní ventilace pouze u 3 pacientů (1,98 %) z celkového počtu 151 pacientů. 62 pacientů bylo imobilních (41,06 %), 77 pacientů bylo schopno chodit s dopomocí (50,99 %) a bez omezení bylo schopno chodit 12 pacientů (7,95 %). Výsledky hodnocení stresu byly následující: 98 pacientů (64,9 %) trpělo nějakým onemocněním za poslední 3 měsíce, 53 pacientů (35,01 %) nikoli. Vážnou demencí trpělo 33 pacientů (21,85 %), mírnou 71 pacientů (47,01 %) a žádné psychické problémy nemělo 47 pacientů (31,12 %). Delirium bylo pozorováno u 74 pacientů, což činí 49,0 %.

Na základě vyhodnocení nutričního screeningu MNA – SF bylo zaznamenáno 79 pacientů (52,3 %) malnutričních, 62 pacientů (41,1 %) bylo v riziku vzniku malnutrice a normálního výživového stavu dosáhlo pouze 10 pacientů (6,6 %).

V této studii z uvedených dat bylo zjištěno, že v nejrizikovější skupině MPI 3 (0,67 – 1 ,00) bylo celkem 69 pacientů (45,7 %).

Tento výsledek poukazuje na fakt, že malnutrice zásadně přispívala k horší prognóze a zvyšovala mortalitu na základě vyššího skóre MPI indexu.

Z celkového vzorku 151 pacientů přežilo 57 z nich (37,75 %), onemocnění COVID – 19 a z něho vzniklým komplikacím podleho 94 pacientů (62,25 %). Procentuální zastoupení mortality bylo následující: 37,78 % žen z 98 zemřelo. V kategorii mužů zemřelo 35,85 % z 53 pacientů.

Klíčová slova: COVID – 19, geriatrický pacient, geriatrické syndromy, nutrice, MPI index

8 Summary

COVID - 19 is a hypercatabolic multi-organ disease that has a negative impact on the nutritional status of the patient. Especially in the elderly population, the risk of geriatric syndromes and other complications, including respiratory failure leading to direct life-threatening complications, increases. Nutritional intervention is an important part of the care of the geriatric patient with this acute respiratory infection. The research was conducted by evaluating a dataset of 151 patients of the Geriatric Clinic of the VFN. Age over 65 years, COVID - 19 positivity confirmed by PCR test and signed informed consent were the prerequisites.

A total of 151 patients were enrolled in the study, out of this sample, 98 were females (64,90 %) and 53 were males (35,10 %). Among the gastrointestinal symptoms, 18 patients (11,92 %) showed significant reduction in food intake, 65 patients (43,05 %) showed moderate reduction in food intake and 68 patients (45,03 %) did not show any inappetence at all. Weight loss greater than 3 kg was seen in 28 patients (18,54 %), weight loss between 1 and 3 kg was seen in 49 patients (32,45 %), 62 patients were unaware (41,06 %) and no weight loss was seen in 12 out of 151 patients (7,95 %). Diarrhea was seen in only 35 patients (23,2 %).

Respiratory symptoms included cough in 76 patients (50,3 %) and dyspnoea in 89 patients (58,9 %). Non-invasive ventilation was required in 71 patients (47,02 %) and invasive ventilation was required in only 3 patients (1,98 %) out of 151. 62 patients were immobile (41,06 %), 77 patients were able to walk with assistance (50,99 %) and 12 patients (7,95 %) were able to walk without restriction. The results of the stress assessment were as follows: 98 patients (64,9 %) had suffered from some illness in the last 3 months, 53 patients (35,01 %) had not. 33 patients (21,85 %) had severe dementia, 71 patients (47,01 %) had moderate dementia and 47 patients (31,12 %) had no psychiatric problems. Delirium was observed in 74 patients, which was 49,0 %.

Based on the evaluation of the MNA-SF nutritional screening, 79 patients (52,3 %) were malnourished, 62 patients (41,1 %) were at risk of malnutrition, and only 10 patients (6,6%) achieved normal nutritional status.

In the present study, from the above data, a total of 69 patients (45,7 %) were found to be in the highest risk group MPI 3 (0,67 - 1,00).

This result suggests that malnutrition was a major contributor to poorer prognosis and increased mortality based on higher MPI index scores.

Out of the total sample of 151 patients, 57 survived (37,75 %), 19 survived COVID and 94 patients (62,25 %) succumbed to complications arising from it. The percentage of mortality was as follows: 37,78 % of 98 women died. In the male category, 35,85 % of 53 patients died.

Keywords: COVID - 19, geriatric patient, geriatric syndromes, nutrition, MPI index

9 Seznam zkratek

MPI – multidimenzionální prognostický index

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

RNA – ribonukleová kyselina

WHO – World Health Organization

ESPEN – The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

TAG – triacylglyceroly

MNA – Mini Nutritional Assesment

GLIM – Global Leadership Initiative on Malnutrition

SGA – Subjective Global Assesment

NUTRIC – Nutrition Risk in Critically Ill

ADL – Activities of Daily Living

IADL – Instrumental Activities of Daily Living

SPMSQ – Short Portable Mental Status Questionnaire

CRIS – Cumulative Illness Rating Scale

EES – Elderly Empowerment Scale

GNRI – Geriatric Nutritional Risk Index

NIV – neinvazivní ventilace

IV – invazivní ventilace

SARS – CoV – 2 – severe acute respiratory syndrome coronavirus 2

NRS – 2002 – Numeric Rating Scale

MUST – Malnutrition Universal Screening Tool

ONS – orální nutriční suplementy

EV – enterální výživa

PV – parenterální výživa

JIP – jednotka intenzivní péče

ICU – Intensive Care Unit

FNC – Flow Nasal Cannula

ARDS – Acute Respiratory Distress Syndromme

MOF – Multiorgan Failure

IBW – Ideal Body Weight

TH – 17 – TH lymfocyty

IL – 1 – Interleukin 1

IL – 6 – Interleukin 6

TNF – α – tumor nekrotizující faktor

EWGSOP – The European Working Group on Sarcopenia in Older People

BMI – Body Mass Index

OSCI – Ordinal Scale for Clinical Improvement

CRP – C – reaktivní protein

SD – směrodatná odchylka

10 Seznam použité literatury

Knihy

1. ZLATOHLÁVEK, Lukáš, [2019]. *Klinická dietologie a výživa*. Druhé rozšířené vydání. Praha: Current media. Medicus. ISBN 978-80-88129-44-8.
2. VÁGNEROVÁ, Tereza. *Výživa v geriatрии a gerontologii*. Praha: Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4620-6.
3. KOHOUT, Pavel, Eduard HAVEL, Martin MATĚJOVIČ a Michal ŠENKYŘÍK, ed., [2021]. *Klinická výživa*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-555-9.

Internetové články, studie

1. DAMAYANTHI, H.D.W.T. a K.I.P. PRABANI, 2021. Nutritional determinants and COVID-19 outcomes of older patients with COVID-19: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics* [online]. **95** [cit. 2022-03-05]. ISSN 01674943. Dostupné z : doi:10.1016/j.archger.2021.104411
2. BEDOCK, Dorothée, Pierre BEL LASSEN, Alexis MATHIAN, et al., 2020. Prevalence and severity of malnutrition in hospitalized COVID-19 patients. *Clinical Nutrition ESPEN* [online]. **40**, 214-219 [cit. 2022-03-05]. ISSN 24054577. Dostupné z : doi:10.1016/j.clnesp.2020.09.018
3. REHMAN, Tyler, Greta JOSEPHSON, Moutaz SUNBULI a Amar R. CHADAGA, 2020. Spontaneous Pneumothorax in an Elderly Patient With Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia. *Ochsner Journal* [online]. **20**(3), 343-345 [cit. 2022-03-05]. ISSN 1524-5012. Dostupné z : doi:10.31486/toj.20.0072
4. RECINELLA, Guerino, Giovanni MARASCO, Giovanni SERAFINI, Lorenzo MAESTRI, Giampaolo BIANCHI, Paola FORTI a Marco ZOLI, 2020. Prognostic role of nutritional status in elderly patients hospitalized for COVID-19: a monocentric study. *Aging Clinical and Experimental*

- Research* [online]. **32**(12), 2695-2701 [cit. 2022-03-05]. ISSN 1720-8319. Dostupné z : doi:10.1007/s40520-020-01727-5
5. TAN, Chuen Wen, Liam Pock HO, Shirin KALIMUDDIN, et al., 2020. Cohort study to evaluate the effect of vitamin D , magnesium, and vitamin B12 in combination on progression to severe outcomes in older patients with coronavirus (COVID-19). *Nutrition* [online]. **79-80** [cit. 2022-03-05]. ISSN 08999007. Dostupné z : doi:10.1016/j.nut.2020.111017
 6. ZUO, Peiyuan, Song TONG, Qi YAN, et al., 2020. Decreased prealbumin level is associated with increased risk for mortality in elderly hospitalized patients with COVID-19. *Nutrition* [online]. **78** [cit. 2022-03-05]. ISSN 08999007. Dostupné z : doi:10.1016/j.nut.2020.110930
 7. MOGHADDAM, Arash, Raban HELLER, Qian SUN, et al., 2020. Selenium Deficiency Is Associated with Mortality Risk from COVID-19. *Nutrients* [online]. **12**(7) [cit. 2022-03-05]. ISSN 2072-6643. Dostupné z : doi:10.3390/nu12072098
 8. LI, Tao, Yalan ZHANG, Cheng GONG, Jing WANG, Bao LIU, Li SHI a Jun DUAN, 2020. Prevalence of malnutrition and analysis of related factors in elderly patients with COVID-19 in Wuhan, China. *European Journal of Clinical Nutrition* [online]. **74**(6), 871-875 [cit. 2022-03-05]. ISSN 0954-3007. Dostupné z : doi:10.1038/s41430-020-0642-3
 9. ANNWEILER, Cédric, Bérange HANOTTE, Claire GRANDIN DE L'EPREVIER, Jean-Marc SABATIER, Ludovic LAFAIE a Thomas CÉLARIER, 2020. Vitamin D and survival in COVID-19 patients: A quasi-experimental study. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* [online]. **204** [cit. 2022-03-05]. ISSN 09600760. Dostupné z : doi:10.1016/j.jsbmb.2020.105771
 10. DHAMA, Kuldeep, Shailesh Kumar PATEL, Rakesh KUMAR, et al., 2020. Geriatric Population During the COVID-19 Pandemic: Problems, Considerations, Exigencies, and Beyond. *Frontiers in Public Health* [online]. **8** [cit. 2022-03-11]. ISSN 2296-2565. Dostupné z : doi:10.3389/fpubh.2020.574198

11. XIANG, Yu-Tao, Yuan YANG, Wen LI, Ling ZHANG, Qinge ZHANG, Teris CHEUNG a Chee H NG, 2020. Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed. *The Lancet Psychiatry* [online]. **7** (3), 228-229 [cit. 2022-03-11]. ISSN 22150366. Dostupné z : doi:10.1016/S2215-0366(20)30046-8
12. ABBATECOLA, A. M. a R. ANTONELLI-INCALZI, 2020. COVID-19 Spiraling of Frailty in Older Italian Patients. *The journal of nutrition, health & aging* [online]. **24**(5), 453-455 [cit. 2022-03-11]. ISSN 1279-7707. Dostupné z : doi:10.1007/s12603-020-1357-9
13. TARAZONA-SANTABALBINA, Francisco J., Leonor CUADRA, José Manuel CANCIO, et al., 2021. VitaminD supplementation for the prevention and treatment of COVID-19: a position statement from the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology. *Revista Española de Geriatria y Gerontología* [online]. **56**(3), 177-182 [cit. 2022-03-12]. ISSN 0211139X. Dostupné z : doi:10.1016/j.regg.2021.02.001
14. ANNWEILER, Gaëlle, Mathieu CORVAISIER, Jennifer GAUTIER, Vincent DUBÉE, Erick LEGRAND, Guillaume SACCO a Cédric ANNWEILER, 2020. Vitamin D Supplementation Associated to Better Survival in Hospitalized Frail Elderly COVID-19 Patients: The GERIA-COVID Quasi-Experimental Study. *Nutrients* [online]. **12**(11) [cit. 2022-03-12]. ISSN 2072-6643. Dostupné z : doi:10.3390/nu12113377
15. ENTRENAS CASTILLO, Marta, Luis Manuel ENTRENAS COSTA, José Manuel VAQUERO BARRIOS, Juan Francisco ALCALÁ DÍAZ, José LÓPEZ MIRANDA, Roger BOUILLON a José Manuel QUESADA GOMEZ, 2020. “Effect of calcifediol treatment and best available therapy versus best available therapy on intensive care unit admission and mortality among patients hospitalized for COVID-19: A pilot randomized clinical study”. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* [online]. **203** [cit. 2022-03-12]. ISSN 09600760. Dostupné z : doi:10.1016/j.jsbmb.2020.105751
16. PILOTTO, Alberto, Margherita AZZINI, Alberto CELLA, et al., 2021. The multidimensional prognostic index (MPI) for the prognostic

- stratification of older inpatients with COVID-19: A multicenter prospective observational cohort study. *Archives of Gerontology and Geriatrics* [online]. **95** [cit. 2022-03-13]. ISSN 01674943. Dostupné z : doi:10.1016/j.archger.2021.104415
17. ABADÍA OTERO, Jessica, Laisa Socorro BRIONGOS FIGUERO, Miriam GABELLA MATTÍN, et al., 2021. The nutritional status of the elderly patient infected with COVID-19: the forgotten risk factor?. *Current Medical Research and Opinion* [online]. **37**(4), 549-554 [cit. 2022-03-13]. ISSN 0300-7995. Dostupné z : doi:10.1080/03007995.2021.1882414
18. HINKELMANN, Jéssica Viana, Natália Alves DE OLIVEIRA, Daniela Falcão MARCATO, Allana Rúbio Ramos Oliveira COSTA, Arícia Mendes FERREIRA, Marcilene TOMAZ, Thalita Jhennyfer RODRIGUES a Anangelly Paula MENDES, 2022. Nutritional Support Protocol for patients with COVID-19. *Clinical Nutrition ESPEN* [online]. [cit. 2022-03-14]. ISSN 24054577. Dostupné z : doi:10.1016/j.clnesp.2022.03.002
19. SEGARAN, Ella, Ian BARKER a Andrew HARTLE, 2016. Optimising enteral nutrition in critically ill patients by reducing fasting times. *Journal of the Intensive Care Society* [online]. **17**(1), 38-43 [cit. 2022-03-15]. ISSN 1751-1437. Dostupné z : doi:10.1177/1751143715599410
20. MARTINDALE, Robert, Jayshil J. PATEL, Beth TAYLOR, Yaseen M. ARABI, Malissa WARREN a Stephen A. MCCLAVE, 2020. Nutrition Therapy in Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* [online]. **44**(7), 1174-1184 [cit. 2022-03-15]. ISSN 0148-6071. Dostupné z : doi:10.1002/jpen.1930
21. BARAZZONI, Rocco, Stephan C. BISCHOFF, Joao BREDA, Kremlin WICKRAMASINGHE, Zeljko KRZNARIC, Dorit NITZAN, Matthias PIRLICH a Pierre SINGER, 2020. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition* [online]. **39**(6), 1631-1638 [cit. 2022-03-29]. ISSN 02615614. Dostupné z : doi:10.1016/j.clnu.2020.03.022

22. *Základní informace o onemocnění novým koronavirem – covid-19 (coronavirus disease 2019)* [online], 2021. 1. Státní zdravotní ústav [cit. 2022-03-29]. Dostupné z : http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Coronavirus/Zakladni_info/zakladni_informace_covid_8_aktualizace_prosinec_2021.pdf
23. WANG, Pei-yu, Yin LI a Qin WANG, 2021. Sarcopenia: An underlying treatment target during the COVID-19 pandemic. *Nutrition* [online]. **84** [cit. 2022-03-29]. ISSN 08999007. Dostupné z : doi:10.1016/j.nut.2020.111104
24. ZHOU, Fei, Ting YU, Ronghui DU, et al., 2020. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet* [online]. **395**(10229), 1054-1062 [cit. 2022-03-29]. ISSN 01406736. Dostupné z : doi:10.1016/S0140-6736(20)30566-3
25. LIANG, Wenhua, Weijie GUAN, Ruchong CHEN, et al., 2020. Cancer patients in SARS-CoV-2 infection: a nationwide analysis in China. *The Lancet Oncology* [online]. **21**(3), 335-337 [cit. 2022-03-29]. ISSN 14702045. Dostupné z : doi:10.1016/S1470-2045(20)30096-6
26. DE LUSIGNAN, Simon, Jienchi DORWARD, Ana CORREA, et al., 2020. Risk factors for SARS-CoV-2 among patients in the Oxford Royal College of General Practitioners Research and Surveillance Centre primary care network: a cross-sectional study. *The Lancet Infectious Diseases* [online]. **20**(9), 1034-1042 [cit. 2022-03-29]. ISSN 14733099. Dostupné z : doi:10.1016/S1473-3099(20)30371-6
27. MORLEY, John E., Kamyar KALANTAR-ZADEH a Stefan D. ANKER, 2020. COVID-19: a major cause of cachexia and sarcopenia?. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* [online]. **11**(4), 863-865 [cit. 2022-03-29]. ISSN 2190-5991. Dostupné z : doi:10.1002/jcsm.12589
28. BRUGLIERA, L , A SPINA, P CASTELLAZZI, et al., 2020. Rehabilitation of COVID-19 patients. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. **52**(4) [cit. 2022-03-29]. ISSN 1650-1977. Dostupné z : doi:10.2340/16501977-2678

29. CLEMENTE-SUÁREZ, Vicente Javier, Domingo Jesús RAMOS-CAMPO, Juan MIELGO-AYUSO, Athanasios A. DALAMITROS, Pantelis A. NIKOLAIDIS, Alberto HORMEÑO-HOLGADO a Jose Francisco TORNERO-AGUILERA, 2021. Nutrition in the Actual COVID-19 Pandemic. A Narrative Review. *Nutrients* [online]. **13**(6) [cit. 2022-03-30]. ISSN 2072-6643. Dostupné z : doi:10.3390/nu13061924
30. NAKAYAMA, Naomi, 2020. Nutrition for elderly individuals during the COVID-19 pandemic. *World Nutrition Journal* [online]. **4** (1) [cit. 2022-03-30]. ISSN 2580-7013. Dostupné z : doi:10.25220/WNJ.V04.i1.0001
31. RICHARDSON, David P. a Julie A. LOVEGROVE, 2021. Nutritional status of micronutrients as a possible and modifiable risk factor for COVID-19: a UK perspective. *British Journal of Nutrition* [online]. **125**(6), 678-684 [cit. 2022-03-30]. ISSN 0007-1145. Dostupné z : doi:10.1017/S000711452000330X
32. PEREIRA, Marcos, Alialdo DANTAS DAMASCENA, Laylla Mirella GALVÃO AZEVEDO, Tarcio DE ALMEIDA OLIVEIRA a Jerusa DA MOTA SANTANA, 2022. Vitamin D deficiency aggravates COVID-19: systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [online]. **62**(5), 1308-1316 [cit. 2022-03-30]. ISSN 1040-8398. Dostupné z : doi:10.1080/10408398.2020.1841090
33. IM, Jae Hyoung, Young Soo JE, Jihyeon BAEK, Moon-Hyun CHUNG, Hea Yoon KWON a Jin-Soo LEE, 2020. Nutritional status of patients with COVID-19. *International Journal of Infectious Diseases* [online]. **100**, 390-393 [cit. 2022-03-30]. ISSN 12019712. Dostupné z : doi:10.1016/j.ijid.2020.08.018
34. ABDEL-MONEIM, Adel a Ahmed HOSNI, 2021. Insights into the possible impact of COVID-19 on the endocrine system. *Archives of Physiology and Biochemistry* [online]. **2021**(1), 1 -9 [cit. 2022-04-02]. ISSN 1381-3455. Dostupné z : doi:10.1080/13813455.2021.1890131
35. NG, Tzi Bun, Randy Chi Fai CHEUNG, Jack Ho WONG, Yan WANG, Denis Tsz Ming IP, David Chi Cheong WAN a Jiang XIA, 2015. Antiviral activities of whey proteins. *Applied Microbiology and Biotechnology*

- [online]. **99**(17), 6997-7008 [cit. 2022-04-02]. ISSN 0175-7598. Dostupné z : doi:10.1007/s00253-015-6818-4
36. SONG, Peipei, Wei LI, Jianqin XIE, Yanlong HOU a Chongge YOU, 2020. Cytokine storm induced by SARS-CoV-2. *Clinica Chimica Acta* [online]. **509**(1), 280-287 [cit. 2022-04-02]. ISSN 00098981. Dostupné z : doi:10.1016/j.cca.2020.06.017
 37. CALDER, Philip C , 2020. Nutrition, immunity and COVID-19. *BMJ Nutrition, Prevention & Health* [online]. **3** (1), 74-92 [cit. 2022-04-02]. ISSN 2516-5542. Dostupné z : doi:10.1136/bmjnph-2020-000085
 38. YOSHII, Ken, Koji HOSOMI, Kento SAWANE a Jun KUNISAWA, 2019. Metabolism of Dietary and Microbial Vitamin B Family in the Regulation of Host Immunity. *Frontiers in Nutrition* [online]. **6** [cit. 2022-04-02]. ISSN 2296-861X. Dostupné z : doi:10.3389/fnut.2019.00048
 39. CERULLO, Giuseppe, Massimo NEGRO, Mauro PARIMBELLI, et al., 2020. The Long History of Vitamin C : From Prevention of the Common Cold to Potential Aid in the Treatment of COVID-19. *Frontiers in Immunology* [online]. **11** [cit. 2022-04-02]. ISSN 1664-3224. Dostupné z : doi:10.3389/fimmu.2020.574029
 40. LAVIANO, Alessandro, Angela KOVERECH a Michela ZANETTI, 2020. Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID-19). *Nutrition* [online]. **74** [cit. 2022-04-02]. ISSN 08999007. Dostupné z : doi:10.1016/j.nut.2020.110834
 41. VIRMANI, Ashraf, Luigi PINTO, Zbigniew BINIENDA a Syed ALI, 2013. Food, Nutrigenomics, and Neurodegeneration—Neuroprotection by What You Eat!. *Molecular Neurobiology* [online]. **48**(2), 353-362 [cit. 2022-04-02]. ISSN 0893-7648. Dostupné z : doi:10.1007/s12035-013-8498-3
 42. GU, Silan, Yanfei CHEN, Zhengjie WU, et al., 2020. Alterations of the Gut Microbiota in Patients With Coronavirus Disease 2019 or H1N1 Influenza. *Clinical Infectious Diseases* [online]. **71**(10), 2669-2678 [cit. 2022-04-02]. ISSN 1058-4838. Dostupné z : doi:10.1093/cid/ciaa709

43. TARTOF, Sara Y., Lei QIAN, Vennis HONG, et al., 2020. Obesity and Mortality Among Patients Diagnosed With COVID-19: Results From an Integrated Health Care Organization. *Annals of Internal Medicine* [online]. **173**(10), 773-781 [cit. 2022-04-02]. ISSN 0003-4819. Dostupné z : doi:10.7326/M20-3742
44. BAHRMANN, Anke, Laura BENNER, Michael CHRIST, Thomas BERTSCH, Cornel C. SIEBER, Hugo KATUS a Philipp BAHRMANN, 2019. The Charlson Comorbidity and Barthel Index predict length of hospital stay, mortality, cardiovascular mortality and rehospitalization in unselected older patients admitted to the emergency department. *Aging Clinical and Experimental Research* [online]. **31**(9), 1233-1242 [cit. 2022-04-02]. ISSN 1720-8319. Dostupné z : doi:10.1007/s40520-018-1067-x
45. KODAMA, Satoru, 2009. Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Events in Healthy Men and Women. *JAMA* [online]. **301**(19) [cit. 2022-04-02]. ISSN 0098-7484. Dostupné z : doi:10.1001/jama.2009.681
46. SHIROMA, Eric J. a I -Min LEE, 2010. Physical Activity and Cardiovascular Health. *Circulation* [online]. **122**(7), 743-752 [cit. 2022-04-02]. ISSN 0009-7322. Dostupné z : doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.914721
47. EDWARDS, Kate M., Victoria E. BURNS, Louise M. ALLEN, Jamie S. MCPHEE, Jos A. BOSCH, Douglas CARROLL, Mark DRAYSON a Christopher RING, 2007. Eccentric exercise as an adjuvant to influenza vaccination in humans. *Brain, Behavior, and Immunity* [online]. **21**(2), 209-217 [cit. 2022-04-02]. ISSN 08891591. Dostupné z : doi:10.1016/j.bbi.2006.04.158
48. EDWARDS, Kate M., Victoria E. BURNS, Tracy REYNOLDS, Douglas CARROLL, Mark DRAYSON a Christopher RING, 2006. Acute stress exposure prior to influenza vaccination enhances antibody response in women. *Brain, Behavior, and Immunity* [online]. **20**(2), 159-168 [cit. 2022-04-02]. ISSN 08891591. Dostupné z : doi:10.1016/j.bbi.2005.07.001

49. OKAZAKI, Tatsuma, Satoru EBIHARA, Takashi MORI, Shinichi IZUMI a Takae EBIHARA, 2020. Association between sarcopenia and pneumonia in older people. *Geriatrics & Gerontology International* [online]. **20**(1), 7-13 [cit. 2022-04-02]. ISSN 1444-1586. Dostupné z : doi:10.1111/ggi.13839
50. BRAWNER, Clinton A., Jonathan K. EHRMAN, Shane BOLE, et al., 2021. Inverse Relationship of Maximal Exercise Capacity to Hospitalization Secondary to Coronavirus Disease 2019. *Mayo Clinic Proceedings* [online]. **96**(1), 32-39 [cit. 2022-04-02]. ISSN 00256196. Dostupné z : doi:10.1016/j.mayocp.2020.10.003
51. YU, Ligen, 2021. Restoring Good Health in Elderly with Diverse Gut Microbiome and Food Intake Restriction to Combat COVID-19. *Indian Journal of Microbiology* [online]. **61**(1), 104-107 [cit. 2022-04-19]. ISSN 0046-8991. Dostupné z : doi:10.1007/s12088-020-00913-3
52. RISHI, Praveen, Khemraj THAKUR, Shania VIJ, et al., 2020. Diet, Gut Microbiota and COVID-19. *Indian Journal of Microbiology* [online]. **60**(4), 420-429 [cit. 2022-04-19]. ISSN 0046-8991. Dostupné z : doi:10.1007/s12088-020-00908-0
53. SINGHVI, Nirjara, Vipin GUPTA, Mohita GAUR, Vishal SHARMA, Akshita PURI, Yogendra SINGH, Gyanendra P. DUBEY a Rup LAL, 2020. Interplay of Human Gut Microbiome in Health and Wellness. *Indian Journal of Microbiology* [online]. **60**(1), 26-36 [cit. 2022-04-19]. ISSN 0046-8991. Dostupné z : doi:10.1007/s12088-019-00825-x
54. YU, Boxuan, Bowei YU a Ligen YU, 2020. Commentary: Reconciling Hygiene and Cleanliness. *Indian Journal of Microbiology* [online]. **60**(2), 259-261 [cit.2022-04-19]. ISSN 0046-8991. Dostupné z : doi:10.1007/s12088-020-00863-w
55. NEGI, Shikha, Deepjyoti Kumar DAS, Susanta PAHARI, Sajid NADEEM a Javed N. AGREWALA, 2019. Potential Role of Gut Microbiota in Induction and Regulation of Innate Immune Memory. *Frontiers in Immunology* [online]. **10** [cit. 2022-04-19]. ISSN 1664-3224. Dostupné z : doi:10.3389/fimmu.2019.02441

56. DE FILIPPIS, Francesca, Nicoletta PELLEGRINI, Lucia VANNINI, et al., 2016. High-level adherence to a Mediterranean diet beneficially impacts the gut microbiota and associated metabolome. *Gut* [online]. **65**(11), 1812-1821 [cit. 2022-04-19]. ISSN 0017-5749. Dostupné z : doi:10.1136/gutjnl-2015-309957
57. DOMINIKA, Świątecka, Narbad ARJAN, Ridgway P. KARYN a Kostyra HENRYK, 2011. The study on the impact of glycosylated pea proteins on human intestinal bacteria. *International Journal of Food Microbiology* [online]. **145**(1), 267-272 [cit. 2022-04-19]. ISSN 01681605. Dostupné z : doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2011.01.002
58. KLEESSEN, B , B SYKURA, H J ZUNFT a M BLAUT, 1997. Effects of inulin and lactose on fecal microflora, microbial activity, and bowel habit in elderly constipated persons. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. **65**(5), 1397-1402 [cit. 2022-04-19]. ISSN 0002-9165. Dostupné z : doi:10.1093/ajcn/65.5.1397
59. BOUHNİK, Yoram, Lotfi ACHOUR, Damien PAINEAU, Michel RIOTTOT, Alain ATTAR a Francis BORNET, 2007. Four-week short chain fructo-oligosaccharides ingestion leads to increasing fecal bifidobacteria and cholesterol excretion in healthy elderly volunteers. *Nutrition Journal* [online]. **6** (1) [cit. 2022-04-19]. ISSN 1475-2891. Dostupné z : doi:10.1186/1475-2891-6 -42
60. KEIM, Nancy L. a Roy J. MARTIN, 2014. Dietary Whole Grain–Microbiota Interactions: Insights into Mechanisms for Human Health. *Advances in Nutrition* [online]. **5** (5), 556-557 [cit. 2022-04-19]. ISSN 2156-5376. Dostupné z : doi:10.3945/an.114.006536
61. YANG, Yao-Jong a Bor-Shyang SHEU, 2012. Probiotics-Containing Yogurts Suppress *Helicobacter pylori* Load and Modify Immune Response and Intestinal Microbiota in the *Helicobacter pylori*-Infected Children. *Helicobacter* [online]. **17**(4), 297-304 [cit. 2022-04-19]. ISSN 10834389. Dostupné z : doi:10.1111/j.1523-5378.2012.00941.x
62. ZHANG, Lei a Yunhui LIU, 2020. Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. *Journal of Medical Virology*

- [online]. **92**(5), 479-490 [cit. 2022-04-20]. ISSN 0146-6615. Dostupné z : doi:10.1002/jmv.25707
63. NANRI, Akiko, Kengo NAKAMOTO, Nobuaki SAKAMOTO, Tepei IMAI, Shamima AKTER, Daisuke NONAKA a Tetsuya MIZOUE, 2017. Association of serum 25-hydroxyvitamin D with influenza in case-control study nested in a cohort of Japanese employees. *Clinical Nutrition* [online]. **36**(5), 1288-1293 [cit. 2022-04-20]. ISSN 02615614. Dostupné z : doi:10.1016/j.clnu.2016.08.016
64. LEE, Ming-Dar, Chao-Hsu LIN, Wei-Te LEI, et al., 2018. Does Vitamin D Deficiency Affect the Immunogenic Responses to Influenza Vaccination? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* [online]. **10**(4) [cit. 2022-04-20]. ISSN 2072-6643. Dostupné z : doi:10.3390/nu10040409
65. VILLAR, Livia Melo, 2013. Association between vitamin D and hepatitis C virus infection: A meta-analysis. *World Journal of Gastroenterology* [online]. **19**(35) [cit. 2022-04-20]. ISSN 1007-9327. Dostupné z : doi:10.3748/wjg.v19.i35.5917
66. PREIDIS, Geoffrey A., Eric D. MCCOLLUM, Charles MWANSAMBO, Peter N. KAZEMBE, Gordon E. SCHUTZE a Mark W. KLINE, 2011. Pneumonia and Malnutrition are Highly Predictive of Mortality among African Children Hospitalized with Human Immunodeficiency Virus Infection or Exposure in the Era of Antiretroviral Therapy. *The Journal of Pediatrics* [online]. **159**(3), 484-489 [cit. 2022-04-20]. ISSN 00223476. Dostupné z : doi:10.1016/j.jpeds.2011.02.033
67. SEMBA, R. D. a A. M. TANG, 1999. Micronutrients and the pathogenesis of human immunodeficiency virus infection. *British Journal of Nutrition* [online]. **81**(3), 181-189 [cit. 2022-04-20]. ISSN 0007-1145. Dostupné z : doi:10.1017/S0007114599000379
68. SINGER, Pierre, Annika Reintam BLASER, Mette M. BERGER, et al., 2019. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition* [online]. **38**(1), 48-79 [cit. 2022-04-21]. ISSN 02615614. Dostupné z : doi:10.1016/j.clnu.2018.08.037

69. BOUADMA, Lila, Francois-Xavier LESCURE, Jean-Christophe LUCET, Yazdan YAZDANPANAHA a Jean-Francois TIMSIT, 2020. Severe SARS-CoV-2 infections: practical considerations and management strategy for intensivists. *Intensive Care Medicine* [online]. **46**(4), 579-582 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0342-4642. Dostupné z : doi:10.1007/s00134-020-05967-x
70. LEDER, Steven B., Jonathan M. SENER, Matthew J. BIZZARRO, Brian M. MCGINLEY a Maureen A. LEFTON-GREIF, 2016. Oral Alimentation in Neonatal and Adult Populations Requiring High-Flow Oxygen via Nasal Cannula. *Dysphagia* [online]. **31**(2), 154-159 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0179-051X. Dostupné z : doi:10.1007/s00455-015-9669-3
71. FRAT, Jean-Pierre, Arnaud W. THILLE, Alain MERCAT, et al., 2015. High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. *New England Journal of Medicine* [online]. **372**(23), 2185-2196 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0028-4793. Dostupné z : doi:10.1056/NEJMoa1503326
72. MACHT, Madison, Tim WIMBISH, Brendan J CLARK, Alexander B BENSON, Ellen L BURNHAM, André WILLIAMS a Marc MOSS, 2011. Postextubation dysphagia is persistent and associated with poor outcomes in survivors of critical illness. *Critical Care* [online]. **15**(5) [cit. 2022-04-21]. ISSN 1364-8535. Dostupné z : doi:10.1186/cc10472
73. MACHT, Madison, S. David WHITE a Marc MOSS, 2014. Swallowing Dysfunction After Critical Illness. *Chest* [online]. **146**(6), 1681-1689 [cit. 2022-04-21]. ISSN 00123692. Dostupné z : doi:10.1378/chest.14-1133
74. PRYOR, Lee, Elizabeth WARD, Petrea CORNWELL, Stephanie O'CONNOR a Marianne CHAPMAN, 2016. Patterns of return to oral intake and decannulation post-tracheostomy across clinical populations in an acute inpatient setting. *International Journal of Language & Communication Disorders* [online]. **51**(5), 556-567 [cit. 2022-04-21]. ISSN 13682822. Dostupné z : doi:10.1111/1460-6984.12231
75. INOUE, Shigeaki, Junji HATAKEYAMA, Yutaka KONDO, et al., 2019. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future

- directions. *Acute Medicine & Surgery* [online]. **6** (3), 233-246 [cit. 2022-04-21]. ISSN 2052-8817. Dostupné z : doi:10.1002/ams2.415
76. JONES, C., J. EDDLESTON, A. MCCAIRN, S. DOWLING, D. MCWILLIAMS, E. COUGHLAN a R.D. GRIFFITHS, 2015. Improving rehabilitation after critical illness through outpatient physiotherapy classes and essential amino acid supplement: A randomized controlled trial. *Journal of Critical Care* [online]. **30**(5), 901-907 [cit. 2022-04-21]. ISSN 08839441. Dostupné z : doi:10.1016/j.jcrc.2015.05.002
77. LANDI, F., M. CAMPRUBI-ROBLES, D.E. BEAR, T. CEDERHOLM, V. MALAFARINA, A.A. WELCH a A.J. CRUZ-JENTOFT, 2019. Muscle loss: The new malnutrition challenge in clinical practice. *Clinical Nutrition* [online]. **38**(5), 2113-2120 [cit. 2022-04-21]. ISSN 02615614. Dostupné z : doi:10.1016/j.clnu.2018.11.021
78. BEAR, Danielle E , Anne LANGAN, Eirini DIMIDI, Liesl WANDRAG, Stephen D R HARRIDGE, Nicholas HART, Bronwen CONNOLLY a Kevin WHELAN, 2019. B -Hydroxy- β -methylbutyrate and its impact on skeletal muscle mass and physical function in clinical practice: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. **109**(4), 1119-1132 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0002-9165. Dostupné z : doi:10.1093/ajcn/nqy373
79. SHI, Qiao, Xiaoyi ZHANG, Fang JIANG, et al., 2020. Clinical Characteristics and Risk Factors for Mortality of COVID-19 Patients With Diabetes in Wuhan, China: A Two-Center, Retrospective Study. *Diabetes Care* [online]. **43**(7), 1382-1391 [cit. 2022-04-21]. ISSN 0149-5992. Dostupné z : doi:10.2337/dc20-0598
80. WANG, Bo, Oliver VAN OEKELLEN, Tarek H. MOUHIEDDINE, et al., 2020. A tertiary center experience of multiple myeloma patients with COVID-19: lessons learned and the path forward. *Journal of Hematology & Oncology* [online]. **13**(1) [cit. 2022-04-21]. ISSN 1756-8722. Dostupné z : doi:10.1186/s13045-020-00934-x
81. LIU, Kai, Ying CHEN, Ruzheng LIN a Kunyuan HAN, 2020. Clinical features of COVID-19 in elderly patients: A comparison with young and

- middle-aged patients. *Journal of Infection* [online]. **80**(6), e14-e18 [cit. 2022-04-22]. ISSN 01634453. Dostupné z : doi:10.1016/j.jinf.2020.03.005
82. LIU, Ying, Albert A GAYLE, Annelies WILDER-SMITH a Joacim ROCKLÖV, 2020. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. *Journal of Travel Medicine* [online]. **27**(2) [cit. 2022-04-22]. ISSN 1708-8305. Dostupné z : doi:10.1093/jtm/taaa021
83. FATHI, Mobina, Kimia VAKILI, Fatemeh SAYEHMIRI, Ashraf MOHAMADKHANI, Mohammadreza HAJIESMAEILI, Mostafa REZAEI-TAVIRANI, Owrang EILAMI a Tauqeer Hussain MALLHI, 2021. The prognostic value of comorbidity for the severity of COVID-19: A systematic review and meta-analysis study. *PLOS ONE* [online]. **16**(2) [cit. 2022-04-22]. ISSN 1932-6203. Dostupné z : doi:10.1371/journal.pone.0246190
84. ZHANG, Xiao-Ming, Jing JIAO, Jing CAO, Xiao-Peng HUO, Chen ZHU, Xin-Juan WU a Xiao-Hua XIE, 2021. Frailty as a predictor of mortality among patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics* [online]. **21**(1) [cit. 2022-04-22]. ISSN 1471-2318. Dostupné z : doi:10.1186/s12877-021-02138-5
85. PEERI, Noah C , Nistha SHRESTHA, Md Siddikur RAHMAN, et al., 2020. The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned?. *International Journal of Epidemiology* [online]. **49**(3), 717-726 [cit. 2022-04-22]. ISSN 0300-5771. Dostupné z : doi:10.1093/ije/dyaa033
86. GODAERT, Lidvine, Emeline PROYE, David DEMOUSTIER-TAMPERE, Pecory Souleymane COULIBALY, Fanny HEQUET a Moustapha DRAMÉ, 2020. Clinical characteristics of older patients: The experience of a geriatric short-stay unit dedicated to patients with COVID-19 in France. *Journal of Infection* [online]. **81**(1), e93-e94 [cit. 2022-04-22]. ISSN 01634453. Dostupné z : doi:10.1016/j.jinf.2020.04.009
87. Nový index upřesní prognózu a pomáhá v rozhodování o smysluplné léčbě starších pacientů, 2017. *Tisková zpráva 1. Lékařské fakulty UK* [online].

- Praha, 18. července 2017, 1 , 2 [cit. 2022-04-23]. Dostupné z :
<https://www.lfl.cuni.cz/novy-index-upresni-prognozu-a-pomaha-v-rozhodovani-o-smysluplne-lecbe-starsich-pacientu>
88. DONINI, Lorenzo M., Luca Busetto, Stephan C. Bischoff, et al., 2022. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obesity Facts* [online]. 1 -15 [cit. 2022-04-25]. ISSN 1662-4025. Dostupné z : doi:10.1159/000521241
89. CRUZ-JENTOFT, Alfonso J , Gülistan BAHAT, Jürgen BAUER, et al., 2019. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* [online]. 48(1), 16-31 [cit. 2022-04-25]. ISSN 0002-0729. Dostupné z : doi:10.1093/ageing/afy169
90. GONZALEZ, Andrea, Felipe SIMON, Oscar ACHIARDI, Cristian VILOS, Daniel CABRERA, Claudio CABELLO-VERRUGIO a Vladimír JAKOVLJEVIC, 2021. The Critical Role of Oxidative Stress in Sarcopenic Obesity. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [online]. 2021, 1 -14 [cit. 2022-04-26]. ISSN 1942-0994. Dostupné z : doi:10.1155/2021/4493817
91. ALI, Amira Mohammed, Hiroshi KUNUGI a Gerardo GARCIA-RIVAS, 2021. Screening for Sarcopenia (Physical Frailty) in the COVID-19 Era. *International Journal of Endocrinology* [online]. 2021, 1 -16 [cit. 2022-04-26]. ISSN 1687-8345. Dostupné z : doi:10.1155/2021/5563960
92. ALI, Amira Mohammed a Hiroshi KUNUGI, 2021. Physical Frailty/Sarcopenia as a Key Predisposing Factor to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Its Complications in Older Adults. *BioMed* [online]. 1 (1), 11-40 [cit. 2022-04-26]. ISSN 2673-8430. Dostupné z :
doi:10.3390/biomed1010002
93. MENTELLA, Maria Chiara, Franco SCALDAFERRI, Antonio GASBARRINI a Giacinto Abele Donato MIGGIANO, 2021. The Role of Nutrition in the COVID-19 Pandemic. *Nutrients* [online]. 13(4) [cit. 2022-04-26]. ISSN 2072-6643. Dostupné z : doi:10.3390/nu13041093
94. VIRGENS, Isabel P. A., Natália M. SANTANA, Severina C. V. C. LIMA a Ana P. T. FAYH, 2021. Can COVID-19 be a risk for cachexia for patients during intensive care? Narrative review and nutritional recommendations.

- British Journal of Nutrition* [online]. **126**(4), 552-560 [cit. 2022-04-26]. ISSN 0007-1145. Dostupné z : doi:10.1017/S0007114520004420
95. MORLEY, John E., Bruno VELLAS, G. ABELLAN VAN KAN, et al., 2013. Frailty Consensus: A Call to Action. *Journal of the American Medical Directors Association* [online]. **14**(6), 392-397 [cit. 2022-04-28]. ISSN 15258610. Dostupné z : doi:10.1016/j.jamda.2013.03.022
96. PRANATA, Raymond, Joshua HENRINA, Michael Anthonius LIM, et al., 2021. Clinical frailty scale and mortality in COVID-19: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics* [online]. **93** [cit. 2022-04-28]. ISSN 01674943. Dostupné z : doi:10.1016/j.archger.2020.104324
97. SHE, Quan, Bo CHEN, Wen LIU, Min LI, Weihong ZHAO a Jianqing WU, 2021. Frailty Pathogenesis, Assessment, and Management in Older Adults With COVID-19. *Frontiers in Medicine* [online]. **8** [cit. 2022-04-28]. ISSN 2296-858X. Dostupné z : doi:10.3389/fmed.2021.694367
98. GALE, Catharine R , Leo WESTBURY a Cyrus COOPER, 2018. Social isolation and loneliness as risk factors for the progression of frailty: the English Longitudinal Study of Ageing. *Age and Ageing* [online]. **47**(3), 392-397 [cit. 2022-04-28]. ISSN 0002-0729. Dostupné z : doi:10.1093/ageing/afx188
99. KIM, C.-O. a K.-R. LEE, 2013. Preventive Effect of Protein-Energy Supplementation on the Functional Decline of Frail Older Adults With Low Socioeconomic Status: A Community-Based Randomized Controlled Study. *The Journals of Gerontology Series A : Biological Sciences and Medical Sciences* [online]. **68**(3), 309-316 [cit. 2022-04-28]. ISSN 1079-5006. Dostupné z : doi:10.1093/gerona/gls167
100. SCHOUFOUR, Josje D., Oscar H. FRANCO, Jessica C. KIEFTE-DE JONG, et al., 2019. The association between dietary protein intake, energy intake and physical frailty: results from the Rotterdam Study. *British Journal of Nutrition* [online]. **121**(4), 393-401 [cit. 2022-04-28]. ISSN 0007-1145. Dostupné z : doi:10.1017/S0007114518003367

101. LIU, Yu-Hui, Yang CHEN, Qing-Hua WANG, et al., 2022. One-Year Trajectory of Cognitive Changes in Older Survivors of COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Neurology* [online]. (1), 1 -10 [cit. 2022-04-28]. ISSN 2168-6149. Dostupné z : doi:10.1001/jamaneurol.2022.0461
102. WISTER, Andrew, Lun LI, Theodore D. COSCO, et al., 2022. Multimorbidity resilience and COVID-19 pandemic self-reported impact and worry among older adults: a study based on the Canadian Longitudinal Study on Aging (CLSA). *BMC Geriatrics* [online]. **22**(1) [cit. 2022-04-28]. ISSN 1471-2318. Dostupné z : doi:10.1186/s12877-022-02769-2
103. NIKNIAZ, Leila, Mohammad Amin AKBARZADEH, Hossein HOSSEINIFARD a Mohammad-Salar HOSSEINI, 2021. The impact of vitamin D supplementation on mortality rate and clinical outcomes of COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Pharmaceutical Sciences* [online]. [cit. 2022-03-12]. ISSN 1735-403X. Dostupné z : doi:10.34172/PS.2021.13
104. TAN, Xueyun, Shuai ZHANG, Juanjuan XU, et al., 2021. Comparison of clinical characteristics among younger and elderly deceased patients with COVID-19: a retrospective study. *Aging* [online]. **13**(1), 16-26 [cit. 2022-05-11]. ISSN 1945-4589. Dostupné z : doi:10.18632/aging.202139
105. DHAR, Debojyoti a Abhishek MOHANTY, 2020. Gut microbiota and Covid-19- possible link and implications. *Virus Research* [online]. **285** [cit. 2022-04-19].ISSN01681702. Dostupné z : doi:10.1016/j.virusres.2020.198018

11 Seznam tabulek a grafů

Graf č. 1 Periodizace věku mužů dle WHO	50
Tabulka č. 1 Základní data o kategorii mužů	51
Tabulka č. 2 Využití neinvazivní a invazivní ventilace u mužů	52
Graf č. 2 Výsledky MNA – SF u mužů	53
Tabulka č. 3 Hodnoty MNA – SF u mužů	53
Graf č. 4 Hodnoty BMI u mužů	53
Tabulka č. 4 Hodnoty BMI u mužů	54
Tabulka č. 5 Snížení příjmu stravy a úbytek hmotnosti – muži	54
Tabulka č. 6 Mobilita u mužů	54
Graf č. 5 Výsledné hodnoty MPI indexu u mužů	55
Tabulka č. 7 Zkoumané hodnoty MPI u mužů	55
Graf č. 6 Věkové rozložení pacientek dle WHO	57
Tabulka č. 8 Základní data o kategorii žen	57
Tabulka č. 9 Využití neinvazivní a invazivní ventilace u žen	59
Graf č. 7 Výsledky MNA – SF u žen	59
Tabulka č. 10 Hodnoty MNA – SF u žen	60
Graf č. 8 Hodnoty BMI u žen	60
Tabulka č. 11 Hodnoty BMI u žen	60
Tabulka č. 12 Snížení příjmu stravy a úbytek hmotnosti – ženy	61
Tabulka č. 13 Mobilita u žen	61
Graf č. 9 Výsledné hodnoty MPI indexu u žen	62
Tabulka č. 14 Zkoumané hodnoty MPI u žen	62
Tabulka č. 15 Základní data všech pacientů	63
Tabulka č. 16 Využití neinvazivní a invazivní ventilace	65
Tabulka č. 17 Výsledky MNA – SF u všech pacientů	65
Graf č. 10 Výsledky MNA – SF u všech pacientů	65
Tabulka č. 18 Zkoumané hodnoty MPI u všech pacientů	66
Graf č. 11 Výsledné hodnoty BMI u všech pacientů	66
Tabulka č. 19 Snížení příjmu stravy a úbytek hmotnosti	67
Tabulka č. 20 Mobilita	67
Graf č. 12 Porovnání výsledků MPI indexu u obou pohlaví	68

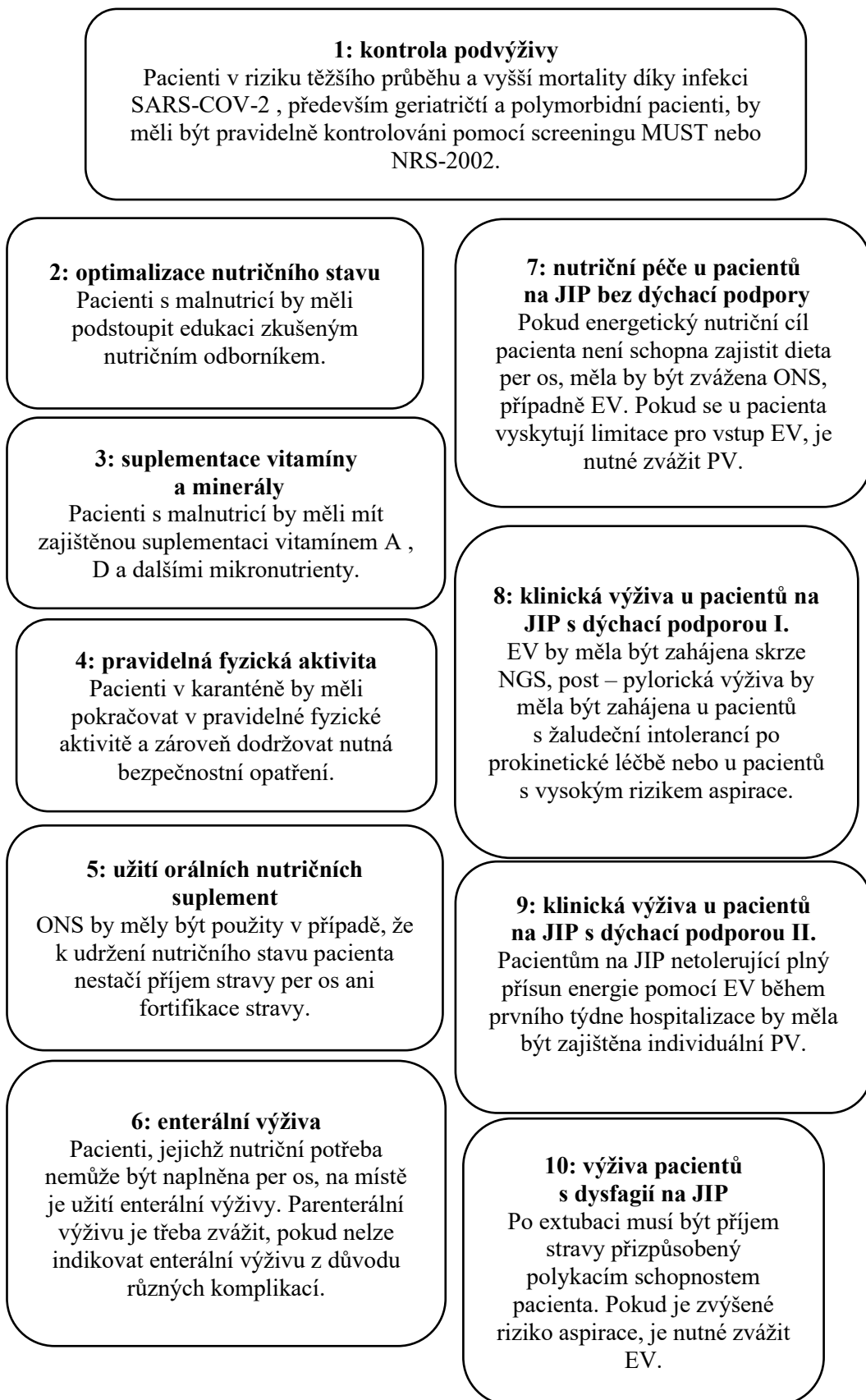
Graf č. 13 Procentuální zastoupení mortality	68
Graf č. 14 Porovnání mortality u obou kategorií	69
Tabulka č. 21 Porovnání hodnot MNA a MPI	69
Graf č. 15 Grafické porovnání hodnot MNA – SF a MPI index v jednotlivých kategoriích	69

12 Seznam příloh

- Příloha č. 1: Schéma nutričního managementu, str. 100
- Příloha č. 2: Nutriční intervence v závislosti na respirační podpoře, str. 101
- Příloha č. 3: Nutriční potřeby v odlišných stádiích COVID – 19, str. 102
- Příloha č. 4: Aktuální poznatky k nutriční péči COVID – 19 pozitivních pacientů, str. 103
- Příloha č. 5: Možná úloha střevní mikrobioty v modulaci imunitní odpovědi, str. 104
- Příloha č. 6: Komorbidity pacientů podle studie Asai et al., 2022, str. 104
- Příloha č. 7: Algoritmus pracovní skupiny EWGSOP2, str. 105
- Příloha č. 8: Faktory zhoršení kvality svalové hmoty v rámci sarkopenie, str. 105
- Příloha č. 9: Začarovaný kruh interakcí mezi sarkopenií a COVID – 19, str. 106
- Příloha č. 10: Diagnostický postup pro detekci sarkopenické obezity, str. 106
- Příloha č. 11: Patofyziologie a důsledky sarkopenické obezity, str. 107
- Příloha č. 12: Přehled možných faktorů přispívající k rozvoji sarkopenie, str. 108
- Příloha č. 13: Základní kritéria pro diagnostiku kachexie a COVID – 19, str. 108
- Příloha č. 14: Symptomy COVID – 19 vedoucí k progresi kachexie, str.109
- Příloha č. 15: Efekty a důsledky COVID – 19 na kachexii a sarkopenii, str. 109
- Příloha č. 16: Nutriční doporučení konzistence stravy v závislosti na typu respirační podpory pacientů s COVID – 19, str.110

13 Přílohy

Schéma č.1 podle studie Barazzoni et al., 2020 popisuje nutriční management v závislosti na způsobu ventilace.



Tabulka č. 2 podle Barazzoni et al., 2020 popisuje nutriční intervenci u pacientů lišící se na základě poskytnuté respirační podpory. (ICU – intensive care unit; FNC – flow nasal cannula; ARDS – acute respiratory distress syndrome; MOF – multiorgane failure; ONS – oral nutritional supplement)

<i>Setting</i>	<i>Ward</i>	<i>ICU: day 1 – 2</i>	<i>ICU: day 2 +</i>	<i>Ward rehabilitation</i>
Oxygen Therapy and mechanical ventilation	No or consider O ₂ support (High) Flow Nasal Cannula	FNC followed by mechanical ventilation	Mechanical ventilation	Possible extubation and transfer to ward
Organ Failure	Bilateral pneumonia, thrombopenia	Deterioration of respiratory status; ARDS; possible shock	MOF possible	Progressive recovery after extubation
Nutritional Support	Screening for malnutrition; oral feeding/ONS, enteral or parenteral nutrition if needed	Define energy and protein target In case of FNC or NIV, administer energy/protein orally or enterally and if not possible parenterally	Prefer early enteral feeding Protein and mobilization	Assess dysphagia and use oral nutrition if possible; if not: enteral or parenteral nutrition Increase protein and add exercise

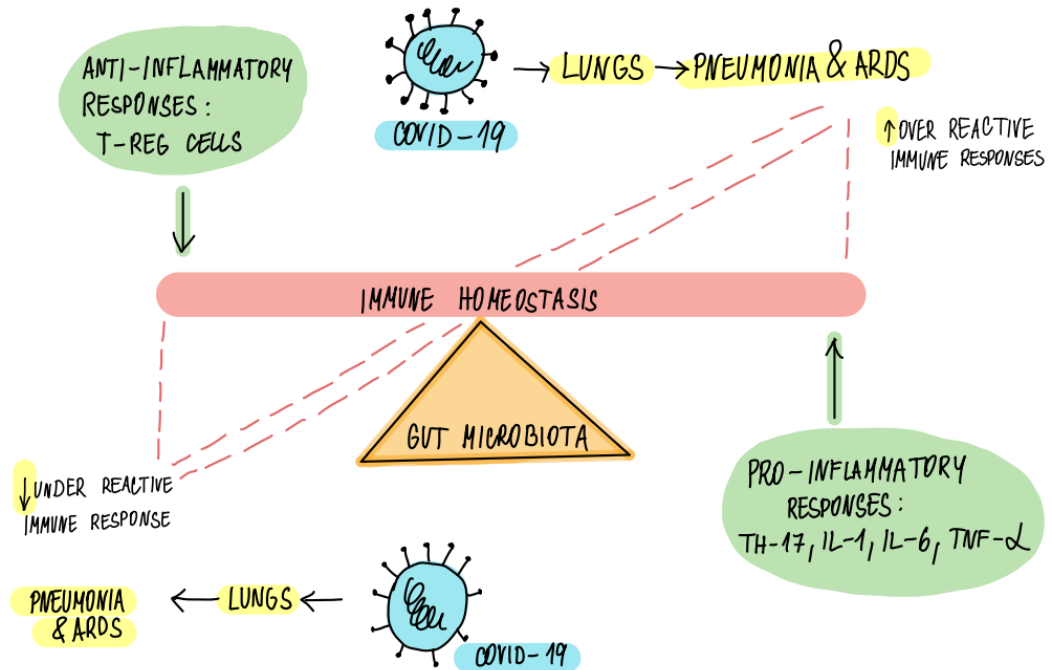
Tabulka č. 3 popisuje nutriční potřeby v odlišných stádiích onemocnění COVID – 19 podle Hinkelmann et al., 2022

Nutriční doporučení	
Počáteční fáze (kalorie)	Individuální riziko refeeding syndromu: 10 – 20 kcal/kg v prvních 24 hodinách; pokračování 33% z nutričního cíle každý další den; pacienti bez nutričního rizika: 15 – 20 kcal/kg/den; obézní: 20 kcal/kg/IBW nebo 11 – 14 kcal/aktuální tělesné hmotnosti/den pokud je BMI 30-50 kg/m ² a 22-25 kcal/IBW při BMI > 50 kg/m ² .
(pokračování)	Pozorování: postupně dochází k navyšování až k vypočtené hodnotě. <ol style="list-style-type: none"> 1. Den - 25 % kalorické potřeby 2. Den – 50 % kalorické potřeby 3. Den – 75 % kalorické potřeby 4. Den – 100 % kalorické potřeby
Pozdní fáze (kalorie)	Bez nutričního rizika: 25 – 35 kcal/kg/den Obézní pacienti: 30 kcal/kg IBW/den
Proteiny	1. den a 2.den: 0,8 – 1 g /kg 3. a 4. den: Bez nutričního rizika: 1,2 – 2 g /kg/den Obézní pacienti: 1,3 g /aktuální hmotnosti nebo 2 – 2,5 g /kg/IBW

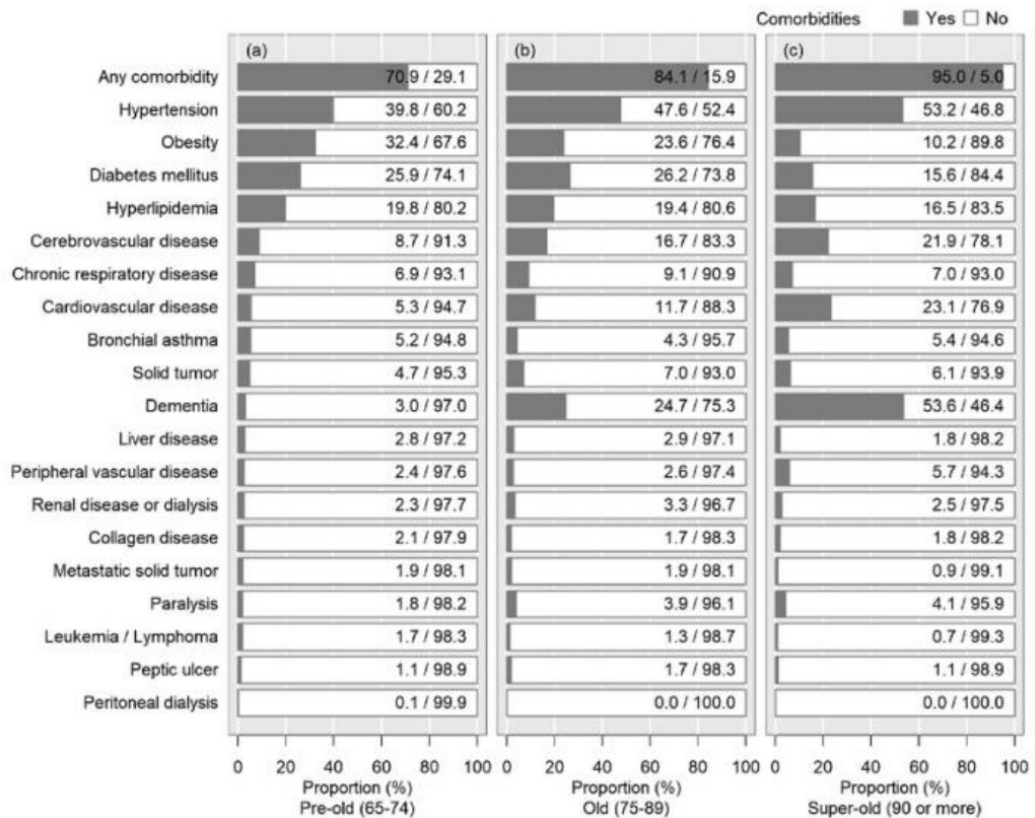
Tabulka č. 4 podle studie Clemente-Suárez, 2021 shrnuje aktuální poznatky k nutriční péči COVID – 19 pozitivních pacientů.

Recommendation	Nutritional Intervention
Avoid	Daily products
	Snacks
	Alcohol
Include	Carbohydrates <60 % of total caloric value to avoid insulin resistance, hyperglycemia, and acute respiratory distress syndrome. 2 g/kg/day and must not exceed 150 g/day for critically COVID-19 patients.
	Proteins 1.3 g/kg day to reduce muscle loss due to systemic inflammation and improve respiratory muscle strength.
	Fats 1.5 g/kg/day
	Fluids For stable patients in ICU: 30 mL/kg/day of fluid for adult and 28 mL/kg/day for elderly
Prevent Deficient states	Vitamin C
	Vitamin D
	Vitamin B12
	Selenium
	Iron
Keep	ω -3, and medium and long-chain fatty acids
	Adequate gut microbiome profile
Physical Activity Intervention	
Avoid	Inactivity
Keep	Active lifestyle

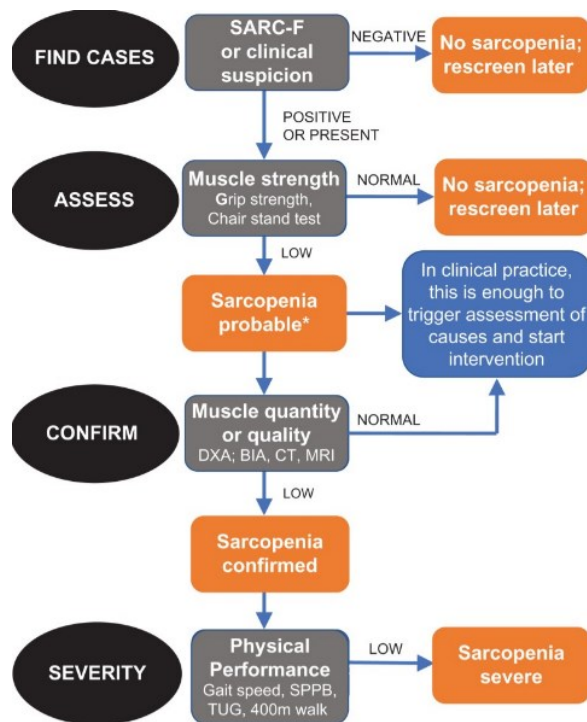
Obrázek č. 5 překreslený podle studie Dhar et al., 2020 popisuje možnou úlohu střevní mikrobioty v modulaci imunitní odpovědi u COVID – 19.



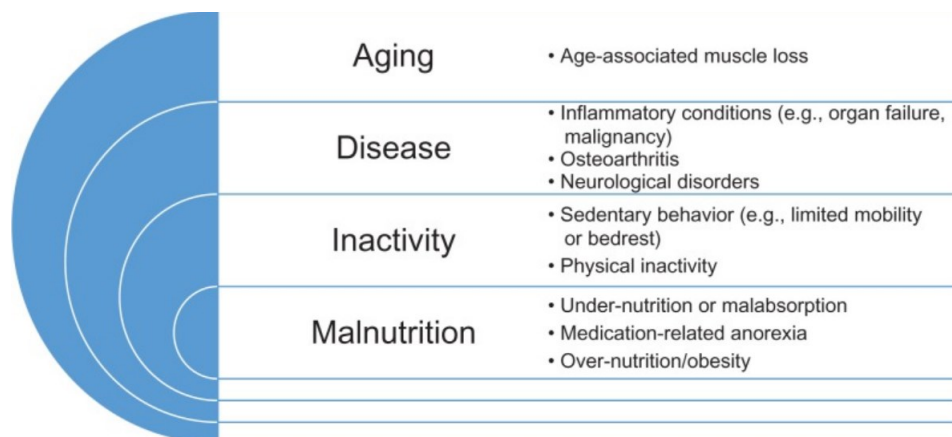
Obrázek č. 6 ze studie podle Asai et al., 2022 přehledně sumarizuje komorbidit u pacientů ve všech věkových kategoriích, které byly srovnávány v této studii.



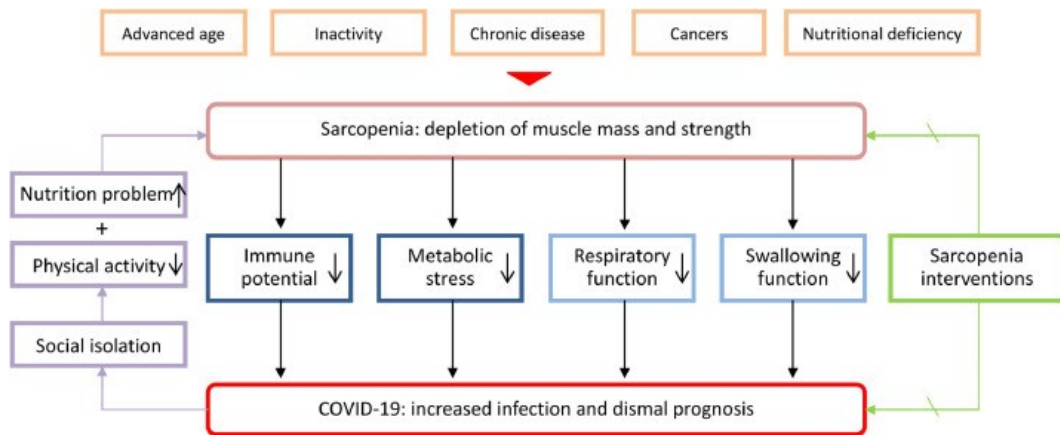
Obrázek č. 7 převzatý ze studie podle Cruz-Jentoft et al., 2019 zobrazuje algoritmus pracovní skupiny EWGSOP2 pro vyhledávání případů sarkopenie.



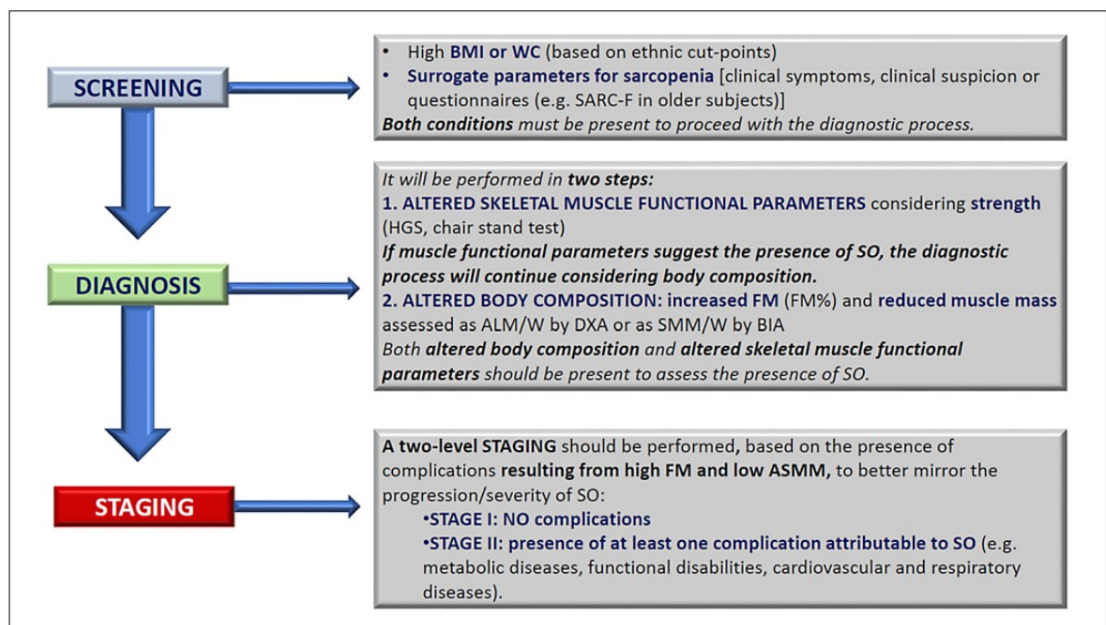
Obrázek č. 8 ze studie podle Cruz-Jentoft et al., 2019 popisuje faktory, které způsobují a zhoršují množství a kvalitu svalů.



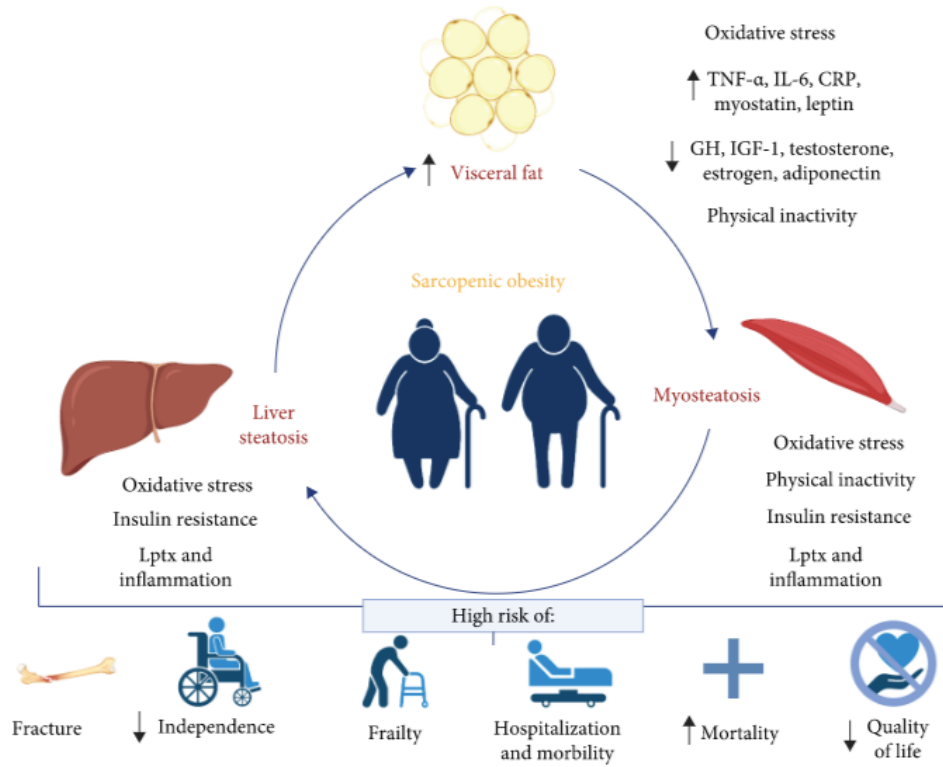
Obrázek č. 9 popisuje začarovaný kruh interakcí mezi sarkopenií a COVID – 19 (Wang et al., 2021)



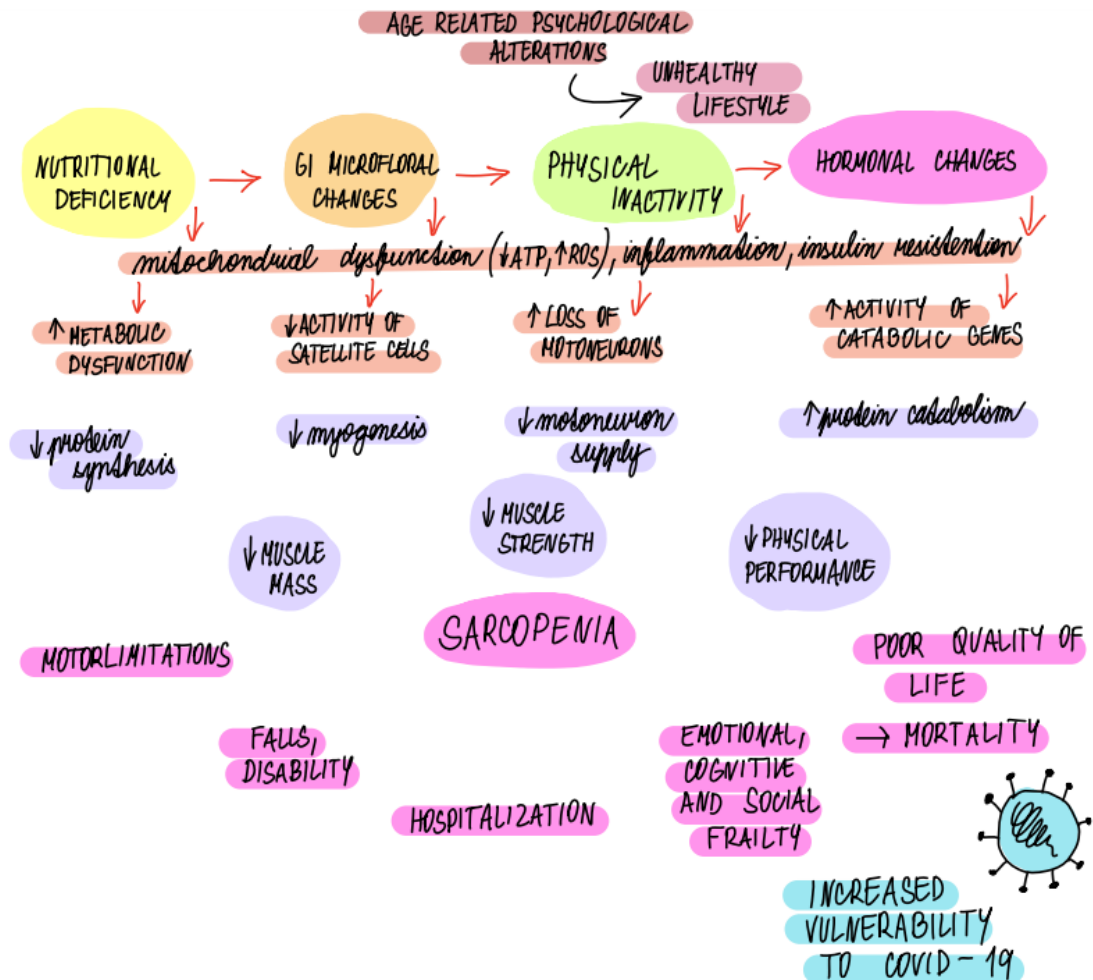
Tabulka č. 10 popisuje diagnostický postup pro detekci sarkopenické obezity (Donini et al., 2022).



Obrázek č. 11 podle studie Gonzalez et al., 2021 popisuje patofyziologii a důsledky sarkopenické obezity.



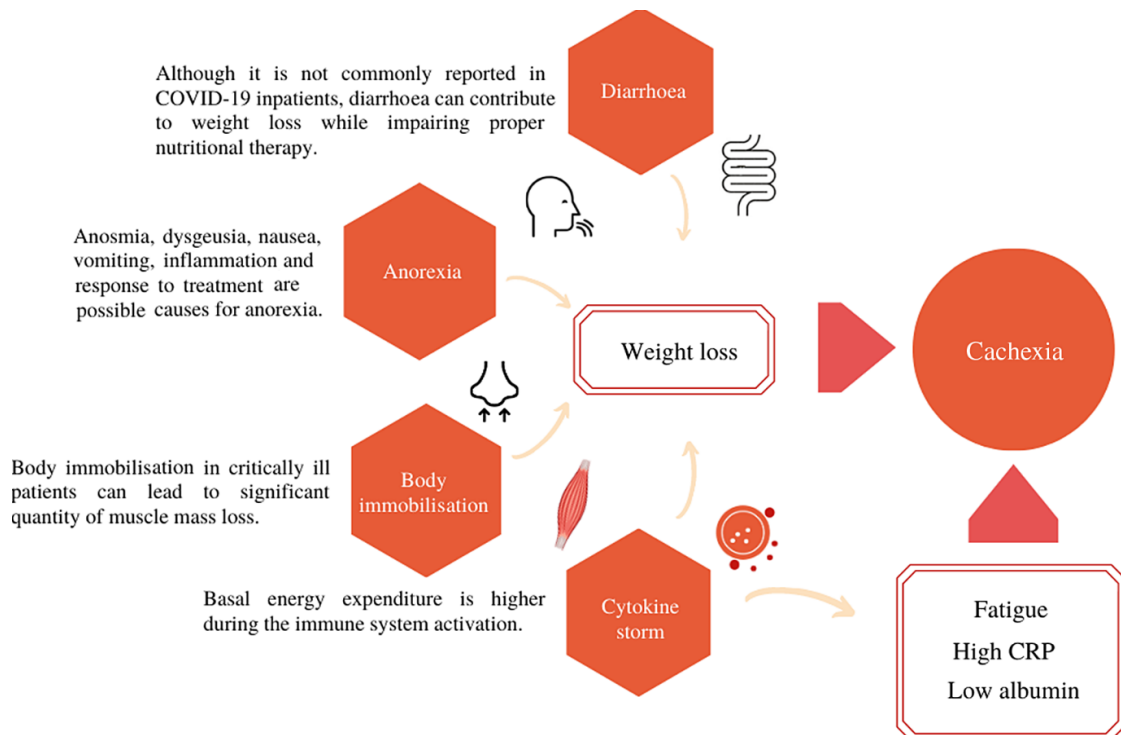
Obrázek č. 12 překreslený podle studie Ali et al., 2021 popisuje přehled všech možných faktorů, které přispívají k rozvoji sarkopenie v rámci COVID – 19 u starších osob.



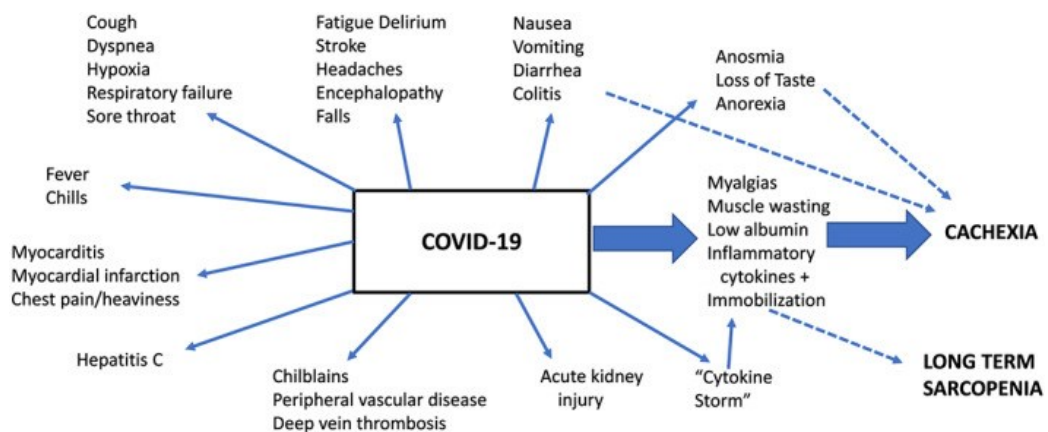
Tabulka č. 13 podle Virgens et al., 2021 popisuje základní kritéria pro diagnostiku kachexie asociovanou s onemocněním COVID -19.

Cachexia and its relation to COVID-19		
Definition of cachexia ⁽⁴⁸⁾	Weight loss of at least 5% in 3 months (or BMI < 20 kg/m ²) + (minimum three items)	(1) Decreased muscle strength (2) Fatigue* (3) Anorexia* (4) Decreased fat-free mass index (5) Decreased biochemistry levels (high C-reactive protein*, low Hb, or low albumin*)

Obrázek č. 14 podle studie Virgens et al., 2021 popisuje symptomy COVID – 19, které mohou vést k progresi kachexie.



Obrázek č. 15 popisující efekty a důsledky onemocnění COVID – 19 na vznik a vývoj kachexie a sarkopenie (Morley et al., 2020).



Tabulka č. 16: nutriční doporučení konzistence stravy podle typu respirační podpory pacientů s COVID – 19 podle doporučení z článku Hinkelmann, 2022, str.

11

Kyslíková podpora	Nutriční podpora
Bez podpory/binazální katétr	Perorální dieta: volná, mírné konzistence nebo dle přání pacienta; vysoko kalorický a/nebo vysoko proteinový perorální doplněk u pacientů v nutričním riziku při <60 % kalorickém příjmu po 2 dny, enterální nebo parenterální výživa – pokud je nutná.
Kyslíková maska	Perorální dieta: homogenní krémová nebo kašovitá konzistence, konzumace brčkem při námaze, vysoko kalorická a/nebo vysoko proteinová perorální suplementace, v případě potřeby enterální nebo parenterální výživa.
Mechanická ventilace	Časná enterální výživa, v případě potřeby parenterální výživa.
Extubace	Zhodnocení dysfagie, při nízkém riziku aspirace perorální dieta. Enterální výživa v případě rizika bronchoaspirace.